

SYSTEMATISCHE ANATOMIE DER
MUSCULI ALAE (MEMBRI THORACICI)
BEI HAUSHUHN, HAUSENTE,
HAUSTAUBE

Dagmar-Ingrid Wicht

*Liss
München
1985*

Aus dem Institut für Tieranatomie
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl Professor Dr. B. Vollmerhaus

SYSTEMATISCHE ANATOMIE DER
MUSCULI ALAE (MEMBRI THORACICI) BEI
HAUSHUHN, HAUSENTE, HAUSTAUBE

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Dagmar-Ingrid Wicht
aus
München

München 1985

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. W. Leidl

Referent: Prof. Dr. B. Vollmerhaus

Korreferent: Prof. Dr. J. Kösters

Tag der Promotion: 26. Juli 1985

1. Einleitung	1
2. Die Entstehung der Kunst	2
3. Die Entwicklung der Kunst	3
4. Die Kunst der Gegenwart	4
5. Die Kunst der Zukunft	5
6. Die Kunst der Vergangenheit	6
7. Die Kunst der Gegenwart	7
8. Die Kunst der Zukunft	8
9. Die Kunst der Vergangenheit	9
10. Die Kunst der Gegenwart	10
11. Die Kunst der Zukunft	11
12. Die Kunst der Vergangenheit	12
13. Die Kunst der Gegenwart	13
14. Die Kunst der Zukunft	14
15. Die Kunst der Vergangenheit	15
16. Die Kunst der Gegenwart	16
17. Die Kunst der Zukunft	17
18. Die Kunst der Vergangenheit	18
19. Die Kunst der Gegenwart	19
20. Die Kunst der Zukunft	20
21. Die Kunst der Vergangenheit	21
22. Die Kunst der Gegenwart	22
23. Die Kunst der Zukunft	23
24. Die Kunst der Vergangenheit	24
25. Die Kunst der Gegenwart	25
26. Die Kunst der Zukunft	26
27. Die Kunst der Vergangenheit	27
28. Die Kunst der Gegenwart	28
29. Die Kunst der Zukunft	29
30. Die Kunst der Vergangenheit	30
31. Die Kunst der Gegenwart	31
32. Die Kunst der Zukunft	32
33. Die Kunst der Vergangenheit	33
34. Die Kunst der Gegenwart	34
35. Die Kunst der Zukunft	35
36. Die Kunst der Vergangenheit	36
37. Die Kunst der Gegenwart	37
38. Die Kunst der Zukunft	38
39. Die Kunst der Vergangenheit	39
40. Die Kunst der Gegenwart	40
41. Die Kunst der Zukunft	41
42. Die Kunst der Vergangenheit	42
43. Die Kunst der Gegenwart	43
44. Die Kunst der Zukunft	44
45. Die Kunst der Vergangenheit	45
46. Die Kunst der Gegenwart	46
47. Die Kunst der Zukunft	47
48. Die Kunst der Vergangenheit	48
49. Die Kunst der Gegenwart	49
50. Die Kunst der Zukunft	50
51. Die Kunst der Vergangenheit	51
52. Die Kunst der Gegenwart	52
53. Die Kunst der Zukunft	53
54. Die Kunst der Vergangenheit	54
55. Die Kunst der Gegenwart	55
56. Die Kunst der Zukunft	56
57. Die Kunst der Vergangenheit	57
58. Die Kunst der Gegenwart	58
59. Die Kunst der Zukunft	59
60. Die Kunst der Vergangenheit	60
61. Die Kunst der Gegenwart	61
62. Die Kunst der Zukunft	62
63. Die Kunst der Vergangenheit	63
64. Die Kunst der Gegenwart	64
65. Die Kunst der Zukunft	65
66. Die Kunst der Vergangenheit	66
67. Die Kunst der Gegenwart	67
68. Die Kunst der Zukunft	68
69. Die Kunst der Vergangenheit	69
70. Die Kunst der Gegenwart	70
71. Die Kunst der Zukunft	71
72. Die Kunst der Vergangenheit	72
73. Die Kunst der Gegenwart	73
74. Die Kunst der Zukunft	74
75. Die Kunst der Vergangenheit	75
76. Die Kunst der Gegenwart	76
77. Die Kunst der Zukunft	77
78. Die Kunst der Vergangenheit	78
79. Die Kunst der Gegenwart	79
80. Die Kunst der Zukunft	80
81. Die Kunst der Vergangenheit	81
82. Die Kunst der Gegenwart	82
83. Die Kunst der Zukunft	83
84. Die Kunst der Vergangenheit	84
85. Die Kunst der Gegenwart	85
86. Die Kunst der Zukunft	86
87. Die Kunst der Vergangenheit	87
88. Die Kunst der Gegenwart	88
89. Die Kunst der Zukunft	89
90. Die Kunst der Vergangenheit	90
91. Die Kunst der Gegenwart	91
92. Die Kunst der Zukunft	92
93. Die Kunst der Vergangenheit	93
94. Die Kunst der Gegenwart	94
95. Die Kunst der Zukunft	95
96. Die Kunst der Vergangenheit	96
97. Die Kunst der Gegenwart	97
98. Die Kunst der Zukunft	98
99. Die Kunst der Vergangenheit	99
100. Die Kunst der Gegenwart	100
101. Die Kunst der Zukunft	101
102. Die Kunst der Vergangenheit	102
103. Die Kunst der Gegenwart	103
104. Die Kunst der Zukunft	104
105. Die Kunst der Vergangenheit	105
106. Die Kunst der Gegenwart	106
107. Die Kunst der Zukunft	107
108. Die Kunst der Vergangenheit	108
109. Die Kunst der Gegenwart	109
110. Die Kunst der Zukunft	110
111. Die Kunst der Vergangenheit	111
112. Die Kunst der Gegenwart	112
113. Die Kunst der Zukunft	113
114. Die Kunst der Vergangenheit	114
115. Die Kunst der Gegenwart	115
116. Die Kunst der Zukunft	116
117. Die Kunst der Vergangenheit	117
118. Die Kunst der Gegenwart	118
119. Die Kunst der Zukunft	119
120. Die Kunst der Vergangenheit	120
121. Die Kunst der Gegenwart	121
122. Die Kunst der Zukunft	122
123. Die Kunst der Vergangenheit	123
124. Die Kunst der Gegenwart	124
125. Die Kunst der Zukunft	125
126. Die Kunst der Vergangenheit	126
127. Die Kunst der Gegenwart	127
128. Die Kunst der Zukunft	128
129. Die Kunst der Vergangenheit	129
130. Die Kunst der Gegenwart	130
131. Die Kunst der Zukunft	131
132. Die Kunst der Vergangenheit	132
133. Die Kunst der Gegenwart	133
134. Die Kunst der Zukunft	134
135. Die Kunst der Vergangenheit	135
136. Die Kunst der Gegenwart	136
137. Die Kunst der Zukunft	137
138. Die Kunst der Vergangenheit	138
139. Die Kunst der Gegenwart	139
140. Die Kunst der Zukunft	140
141. Die Kunst der Vergangenheit	141
142. Die Kunst der Gegenwart	142
143. Die Kunst der Zukunft	143
144. Die Kunst der Vergangenheit	144
145. Die Kunst der Gegenwart	145
146. Die Kunst der Zukunft	146
147. Die Kunst der Vergangenheit	147
148. Die Kunst der Gegenwart	148
149. Die Kunst der Zukunft	149
150. Die Kunst der Vergangenheit	150
151. Die Kunst der Gegenwart	151
152. Die Kunst der Zukunft	152
153. Die Kunst der Vergangenheit	153
154. Die Kunst der Gegenwart	154
155. Die Kunst der Zukunft	155
156. Die Kunst der Vergangenheit	156
157. Die Kunst der Gegenwart	157
158. Die Kunst der Zukunft	158
159. Die Kunst der Vergangenheit	159
160. Die Kunst der Gegenwart	160
161. Die Kunst der Zukunft	161
162. Die Kunst der Vergangenheit	162
163. Die Kunst der Gegenwart	163
164. Die Kunst der Zukunft	164
165. Die Kunst der Vergangenheit	165
166. Die Kunst der Gegenwart	166
167. Die Kunst der Zukunft	167
168. Die Kunst der Vergangenheit	168
169. Die Kunst der Gegenwart	169
170. Die Kunst der Zukunft	170
171. Die Kunst der Vergangenheit	171
172. Die Kunst der Gegenwart	172
173. Die Kunst der Zukunft	173
174. Die Kunst der Vergangenheit	174
175. Die Kunst der Gegenwart	175
176. Die Kunst der Zukunft	176
177. Die Kunst der Vergangenheit	177
178. Die Kunst der Gegenwart	178
179. Die Kunst der Zukunft	179
180. Die Kunst der Vergangenheit	180
181. Die Kunst der Gegenwart	181
182. Die Kunst der Zukunft	182
183. Die Kunst der Vergangenheit	183
184. Die Kunst der Gegenwart	184
185. Die Kunst der Zukunft	185
186. Die Kunst der Vergangenheit	186
187. Die Kunst der Gegenwart	187
188. Die Kunst der Zukunft	188
189. Die Kunst der Vergangenheit	189
190. Die Kunst der Gegenwart	190
191. Die Kunst der Zukunft	191
192. Die Kunst der Vergangenheit	192
193. Die Kunst der Gegenwart	193
194. Die Kunst der Zukunft	194
195. Die Kunst der Vergangenheit	195
196. Die Kunst der Gegenwart	196
197. Die Kunst der Zukunft	197
198. Die Kunst der Vergangenheit	198
199. Die Kunst der Gegenwart	199
200. Die Kunst der Zukunft	200

MEINEN ELTERN

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A Einleitung	1
B Literatur	2
C Material und Methodik	8
D Befunde	9
1. Muskeln, die an der Scapula inserieren	9
1.1. Mm. rhomboidei	9
1.2. Mm. serrati	12
2. Muskeln, die am Humerus inserieren	17
2.1. M. deltoideus minor	17
2.2. M. supracoracoideus	19
2.3. M. deltoideus major	21
2.4. M. scapulohumeralis	24
2.5. M. coracobrachialis	26
2.6. M. subscapularis	29
2.7. M. subcoracoideus	31
2.8. M. latissimus dorsi	33
2.9. M. pectoralis	36
3. Muskeln, die am Unterarm inserieren	39
3.1. M. triceps brachii	39
3.2. M. biceps brachii	42
3.3. M. brachialis	45
3.4. M. ectepicondylo-ulnaris	46
3.5. M. supinator	47
3.6. M. pronator profundus	48
3.7. M. pronator superficialis	49
3.8. M. entepicondylo-ulnaris	51
4. Muskeln, die an den Ossa manus inserieren	52
4.1. M. tensor propatagialis	52
4.2. M. extensor metacarpi radialis	53
4.3. M. extensor digitorum communis	55
4.4. M. extensor longus alulae	57

	Seite
4. 5. M. extensor longus digiti majoris	59
4. 6. M. extensor metacarpi ulnaris	61
4. 7. M. flexor carpi ulnaris	62
4. 8. M. flexor digitorum superficialis	62
4. 9. M. ulnometacarpalis dorsalis	65
4.10. M. flexor digitorum profundus	67
4.11. M. ulnometacarpalis ventralis	68
4.12. M. abductor alulae	70
4.13. M. flexor alulae	72
4.14. M. adductor alulae	73
4.15. M. extensor brevis alulae	73
4.16. M. abductor digiti majoris	74
4.17. M. interosseus dorsalis	76
4.18. M. interosseus ventralis	77
4.19. M. flexor digiti minoris	78
E Abbildungen	80
F Diskussion	84
1. Funktionelle Betrachtung	84
2. Zur Innervation	86
3. Zur Nomenklatur	93
G Zusammenfassung/Summary	110
H Literaturverzeichnis	111

A Einleitung

Über die Muskulatur des Flügels der verschiedenen Vogelarten gibt es aus älterer und jüngerer Zeit eine größere Zahl deskriptiver und funktioneller Beschreibungen. Der Überblick und die Vergleichbarkeit werden dadurch erschwert, daß bis vor kurzem ein wichtiges Hilfsmittel in der Vogelanatomie fehlte: die international verbindliche Nomenklatur. Seit jedoch 1979 die NOMINA ANATOMICA AVIUM beschlossen und erschienen sind, können unter der Voraussetzung der weltweiten Benutzung der neuen Termini die bisher üblichen Widersprüche und Mißverständnisse vermieden werden.

Mir wurde die Aufgabe gestellt, die Literatur über die Musculi alae zu sichten, bei drei Hausvogelarten (Haushuhn, Hausente, Haustaube) detailliert nachzupräparieren und unter Verwendung der NOMINA ANATOMICA AVIUM eingehend zu beschreiben, um eine verlässliche Grundlage für fortführende Untersuchungen zu schaffen.

B Literatur

In der folgenden Literaturübersicht werden die einschlägigen Arbeiten chronologisch vorgestellt. Dabei soll vor allem der unterschiedlichen Ableitung der Muskelbenennung und Einteilung der Muskelgruppen nach besonderen Eigenschaften, wie Nervenversorgung, Ontogenese, Phylogenese sowie beschreibender, funktioneller und vergleichender Anatomie nachgegangen werden.

TIEDEMANN (1810) ist der älteste der hier zu erwähnenden Autoren, die sich mit der Muskulatur der Vögel beschäftigen. In seiner Muskelbeschreibung lehnt er sich an Erörterungen von VICQ D'AZYR (1772) und CUVIER (1809) an und vergleicht auch mit WIEDEMANN (1802), COITER (1675) und MERREM (1781), womit gezeigt ist, daß schon vor seiner Zeit sich Forscher mit dem Gegenstand der Vogelmuskulatur beschäftigt haben. Die Kapitelüberschriften bei TIEDEMANN, wie 1. Muskeln, welche das Schulterblatt und das Schlüsselbein bewegen, 2. Muskeln, welche das Oberarmbein bewegen, 3. Muskeln, welche den Vorderarm bewegen, 4. Muskeln, welche die Hand und Mittelhand bewegen und 5. Muskeln, welche den Finger bewegen, machen deutlich, daß er die Muskeln nach der Funktion einteilt. Er gibt ihnen entsprechende Namen (z.B. Hebemuskel des Oberarmes) und setzt in Klammern Synonyma, die zum Teil von jüngeren Autoren wieder aufgenommen werden, (z.B. *M. pectoralis*, *M. rhomboideus major*, *minor*).

Die beiden Untersuchungen von MECKEL (1828) und SCHÖPSS (1829) sind unter sich ähnlich aufgebaut und benützen nahezu die gleichen Vogelarten. Sie lassen sich jedoch kaum mit denen anderer Autoren vergleichen. Die Muskelnamen, die sie prägen, beziehen sich teils auf die Funktion, wie z.B. Schulterheber, teils auf die Lage, wie z.B. Schlüsselbeinmuskel, auf das Aussehen, wie beim großen vorderen Sägemuskel, oder auf das Aussehen und die Lage, wie beim breiten Rückenmuskel. Die Benennung richtet sich also nicht nach einem einheitlichen Schema, sondern nach allen Eigenschaften, die ein Muskel haben kann. Eine Beschreibung der Nervenversorgung fehlt noch.

In einem der älteren Lehrbücher der Vogelanatomie von GURLT (1849) erfolgt die Benennung, ebenso wie bei MECKEL (1828), nach der Funktion, nach der Lage oder dem Aussehen.

Erst bei CARLSSON (1884) finden wir, hier bei Schwimmvögeln, die Nervenversorgung als Grundlage einer Einteilung der Muskulatur.

GADOWS (1891) Abhandlung über die Muskulatur der Vorderextremität der Vögel ist funktionell und vergleichend gestaltet, indem er die Einzelmuskeln der Vögel mit denen der Säuger zu homologisieren versucht. Die Muskeln teilt er nach Innervationsgebieten ein. Er begründet sein Einteilungsschema mit der Entstehung der Muskeln aus den primitiven Vorstufen bei niederen Wirbeltieren.

In den umfassenden Untersuchungen durch FÜRBRINGER (1902) werden neben einer ausführlichen Schilderung von Muskeln bzw. Muskelgruppen gleicher Innervation bei verschiedenen Vogelarten auch für jeden Muskel Synonyma aufgelistet, damit ein Vergleich mit früheren Autoren möglich wird.

So wie noch verbreitet in heutigen Lehrbüchern üblich, beschränkt sich KAUPP (1918) auf die Muskulatur des Haushuhnes. Er schreibt eigens unter der Überschrift "The Muscular Nomenclature", daß die Muskeln nach Lokalisierung, Befestigung, Aussehen, Funktion oder Verlaufsrichtung bezeichnet werden.

SUNDEVALL (1931) bezieht sich in der Nomenklatur auf die Untersuchungen von MECKEL (1828) und SCHÖPSS (1829). Er wählt für die Einteilung ein Schema, dem die Funktion der Muskeln zugrunde liegt: die Muskeln auf der äußeren "(extensor)" Seite des Unterarmes, die also vom äußeren Condylus humeri entspringen und somit Extensoren sind, und die Muskeln, die auf der Innenseite des Unterarmes, also vom inneren Condylus humeri und der Ulna entspringen und deshalb Flexoren sind. Schließlich versucht er Muskeln im Bereich des Humerus mit solchen des Menschen zu homologisieren.

SY (1936) geht in seiner Beschreibung sehr ausführlich auf die Funktionsweise der Muskeln ein. Er schreibt: "Beobachtungen der Bewegungstechnik des Flügels und die Kenntnis des anatomischen Aufbaus sind gleich wichtige Grundlagen, um unter den theoretischen Möglichkeiten das tatsächlich verwendete Prinzip zu finden. Die funktionelle Untersuchung

des Flügels ist darum auch für den Flugtheoretiker von Bedeutung, da sie Aufschluß über die Leistungsfähigkeit des tierischen Flugapparates zu geben vermag."

In seiner Monographie über die Taube kann LEVI (1957) dem Muskelsystem keinen breiten Raum widmen, weil sich der Leserkreis wohl aus Taubenliebhabern zusammensetzen soll. Die einzigen Muskeln, die konkret angesprochen werden, sind der "große Brust-Muskel" und der "kleine Brust-Muskel, der biceps, der triceps und die vordere Flughaut".

Eine bemerkenswerte Studie führt SULLIVAN (1962) über die embryologische Entwicklung der Muskulatur des Flügels und des Schultergürtels beim Haushuhn durch. Starken Wert legt der Autor auf den Vergleich mit anderen Autoren und auf die Entstehung der Muskeln.

Als Veterinär-anatomen überarbeiten SIMIC/ANDREJEVIC (1963 und 1964) gründlich die Morphologie und Topographie der Brustmuskeln bei den Hausphasianiden, der Taube und den Schwimmvögeln. Sie sehen eine sinnvolle Benennung eines Muskels allein in seinen "morphologisch-topographischen Formen und funktionellen Eigenschaften".

HUDSON/LANZILOTTI (1964) analysieren die einzelnen Flügelmuskeln und Muskeln des Schultergürtels beim Huhn und vergleichen mit anderen hühnerartigen Vögeln auf der Basis einer Punktebewertung für bestimmte Eigenschaften. Eine weiterführende Arbeit wurde 1966 von HUDSON/PARKER/VANDEN BERGE/LANZILOTTI, veröffentlicht.

Bei der Benennung der Muskulatur beruft sich EDE (1964) auf die Nomenklatur, die in "Marshall's Biology and Comparative Physiology of Birds, Vol. I (London 1960)" verwendet wurde.

GEORGE/BERGER (1966) bevorzugen in ihrer Arbeit über die Muskulatur des Vogelflügels die rein deskriptive Darstellung. Sie beziehen ihre Befunde auf *Columba livia* und *Agelaius phoeniceus* und vergleichen diese mit weiteren Vogelarten, die durch andere Autoren untersucht wurden.

Die Beschreibung HERZOGs (1968) über die Muskulatur des Vogelflügels legt vornehmlich Gewicht auf die Darstellung der Funktion der Muskeln und des Flügels, einschließlich besonderer Kapitel über "bewegungsmechanische Gesichtspunkte", sowie dem "Flügel als Ganzes in Ruhe und Bewegung".

In den einschlägigen Lehrbüchern der Veterinär-anatomie, so bei SCHAUDER (1923), GRAU (1943), SCHWARZE/SCHRÖDER (1972), KOCH (1973), SCHUMMER (1973), VANDEN BERGE (1975), KING/MCLELLAND (1975) u.a. werden üblicherweise die Muskeln allgemein oder auf das Haushuhn bezogen dargestellt.

Die Atlanten der Vogel-anatomie von CHAMBERLAIN (1943), GHETIE (1976) u.a. gehen auf Fragen der Nomenklatur nicht ein.

Abschließend muß besonders VANDEN BERGE (1979) als Autor des Kapitels Myologia in der NOMINA ANATOMICA AVIUM erwähnt werden. Seine zusammen mit den Mitgliedern des Unterausschuß BAUMEL/BERGER/BOCK/BÜHLER/BURTON/CRAFT/FUJIOKA/HOERSCHELMANN/RAIKOW/ZUSI

erstellte Liste der NAA richtet sich nach folgenden Kriterien:

1. traditionelle Anwendung des Terminus in der anatomischen Fachsprache,
2. Übereinstimmung bzw. Ähnlichkeit mit einem entsprechenden Muskel des Säugetieres,
3. funktionelle Bedeutung eines Muskels,
4. Zuordnung eines Muskels zu einem Muskelkomplex.

C Material und Methodik

Zur Untersuchung der Muskulatur des Schultergürtels und des Flügels standen 14 Hühner (*Gallus gallus*, var. dom.), 12 weiblichen, 2 männlichen Geschlechtes, 6 weibliche Enten (*Anas platyrhynchos*, var. dom.) und 6 weibliche Tauben (*Columba livia*, var. dom.) zur Verfügung. Alle Tiere waren adult.

Die Vögel wurden in gefrorenem Zustand aufgehoben und zur Präparation aufgetaut. Nach Abschluß der Präparation wurden einige Tiere in einer 4% igen Formalinlösung fixiert. Bei über der Hälfte des Untersuchungsmaterials mußten sämtliche Muskeln freipräpariert werden, bis das Skelett übrigblieb, um so eine genaue Bestimmung von Ursprung und Ansatz der Einzelmuskeln durchzuführen.

Die Angaben über Länge und Breite einzelner Muskeln stellen Mittelwerte dar.

Die Nomenklatur im Hauptteil richtet sich nach der NOMINA ANATOMICA AVIUM (1979).

D Befunde

1. MUSKELN, DIE AN DER SCAPULA INSERIEREN

1.1. Mm. rhomboidei (Abb. 1/1; 2/9; 3/1)

HUHN

1.1.1. M. rhomboideus superficialis.

Der Muskel hat seinen Ursprung am Dornfortsatz des letzten Halswirbels und der ersten Brustwirbel. Der Faserlauf des Muskels ist von kaudodorsal nach kranioventral in einem Winkel von ca 105° zur Medianlinie ausgerichtet. Er endet am dorsalen Rand und an der dorsomedialen Fläche der Extremitas cranialis der Scapula auf einer Strecke von 70 mm.

Dieser Muskel dient in erster Linie zur Fixation der Scapula in ihrer Lage. Auf Grund des Faserlaufes bewirkt er im Stand einen Zug am kranialen Ende der Scapula nach dorsal, im Flug eine kontraktile Verspannung zwischen den beiden Schultergelenken über den Halsansatz hinweg.

1.1.2. M. rhomboideus profundus

Dieser Muskel liegt, bis auf seinen kaudalen Anteil, vom M. rhomboideus superficialis verdeckt, zwischen der Wirbelsäule und der Scapula. Seinen Ursprung nimmt er mit einer Breite von 50 mm an den Dornfortsätzen der ersten Vertebrae thoracicae. Seine Muskelfasern verlaufen von kraniodorsal nach kaudovertral. Sein Ansatz liegt teilweise unter dem des M. rhomboideus superficialis am dorsalen

Rand und der dorsomedialen Fläche der kaudalen Hälfte der Scapula, über eine Strecke von 60 mm. Ebenso wie der *M. rhomboideus superficialis* dient er zur Fixation der Scapula in ihrer Lage. Hier entsteht durch den Faserlauf eine Wirkung, die der des *M. rhomboideus superficialis* entgegengesetzt ist. Im Stand erfolgt ein kraniodorsaler Zug an der Extremitas caudalis der Scapula, im Flug ein kaudoventraler Zug an der Wirbelsäule.

ENTE

1.1.1. *M. rhomboideus superficialis*

Auch hier handelt es sich um einen flachen Muskel, der teilweise vom *M. latissimus dorsi* verdeckt liegt. Er hat seinen fleischig-sehnigen Ursprung an den Dornfortsätzen der letzten Halswirbel und der ersten Brustwirbel. Von kraniodorsal, in leicht kaudoventraler Richtung verläuft er zum dorsalen Rand der kranialen Hälfte der Scapula, wo er fleischig inseriert. Einige kraniale, fleischige Fasern heften sich auch an die Extremitas omalis der Clavicula.

1.1.2. *M. rhomboideus profundus*

Er liegt dicht unter dem *M. rhomboideus superficialis*. Er reicht am Ursprung weiter nach kranial als der *M. rhomboideus superficialis*. Sein Faserlauf ist von kraniodorsal nach kaudoventral zu verfolgen, bis er unterhalb des Ansatzes des *M. rhomboideus superficialis* an der kaudalen Hälfte der Scapula ansetzt.

TAUBE

1.1.1. *M. rhomboideus superficialis*

Er hat einen aponeurotischen Ursprung an den Processus spinosi der letzten zwei Halswirbel, bis zum kaudalen Ende des Notarium reichend. Einige sehnige Fasern heften sich auch an die Ala praeacetabularis ilii. Der Ursprung an der Wirbelsäule mißt 35 mm. Die Fasern des Muskels laufen in kranioventraler Richtung auf die kraniale Hälfte des dorsalen Randes der Scapula zu und inserieren dort auf einer Strecke von 33 mm.

1.1.2. *M. rhomboideus profundus*

Dieser Muskel ist etwas schmaler als der oberflächliche Rautenmuskel. Sein aponeurotischer Ursprung reicht vom kranialen Ende des Processus spinosus des letzten Halswirbels bis 2 mm vor das kraniale Ende des Synsacrums. Der Muskel divergiert zum Ansatz hin. Die kranialen Fasern ziehen in leicht kaudoventraler Richtung, die kaudalen Fasern in fast transversalem Verlauf von der Wirbelsäule zur Scapula. Sein Ansatz ist muskulös und findet sich an der kaudalen Hälfte der Facies costalis scapulae. Insgesamt hat der Muskel eine Länge von 28 mm.

VERGLEICH

1.1.1. *M. rhomboideus superficialis*

Der Verlauf der Muskelfasern ist bei der Ente von kraniodorsal nach kaudoventral zu verfolgen, bei Huhn und Taube in kranioventraler Richtung. Zusätzlich finden sich bei der Ente einige Fasern, die sich an der Extremitas omalis der Clavicula anheften; Huhn und Taube fehlt dieser Ansatz.

1.1.2. *M. rhomboideus profundus*

Bei der Taube ist der Muskel völlig vom *M. rhomboideus superficialis* verdeckt, bei der Ente schaut er kranial, beim Huhn dagegen kaudal hervor. Bei Ente und Taube entspringt der Muskel kranial auch von den letzten ein bzw. zwei Halswirbeln, beim Huhn nur von den Brustwirbeln. Bei der Taube laufen die kaudal gelegenen Fasern in fast transversaler Richtung, die kranialen Fasern in kaudoventraler Richtung; bei Huhn und Ente sind alle Muskelfasern nach kaudoventral ausgerichtet.

1.2. *Mm. serrati* (Abb. 1/10; 2/10; 14)

HUHN

1.2.1. *M. serratus superficialis*

Dieser Muskel besteht aus einer kranialen und einer kaudalen Portion. Die PARS CRANIALIS entwickelt sich am distalen Ende der kranialen *Costae vertebrales* auf einer Breite von 20 mm. Er erstreckt sich in kraniodorsaler Richtung, wobei er konvergierend schließlich in seine Endsehne übergeht. Sie inseriert am ventralen Rand des kranialen Drittels der Scapula und teilt dabei den Ursprung des *M. subscapularis* in zwei Teile. Der aponeurotische Ursprung der PARS CAUDALIS ist am distalen Ende der kaudalen *Costae vertebrales* zu finden. Auch er zieht in kraniodorsaler Richtung. Er behält über seine gesamte Länge hinweg, bis zum fleischigen Ansatz am *Margo ventralis* des kaudalen Skapulaviertels, seine Breite von 10 mm bei.

Beide Muskelteile zusammen stellen ihrer Funktion nach im Stehen Ventroflexoren und Adduktoren der

Scapula zum Körper hin dar, im Fluge jedoch abduzieren sie die Rippen, wodurch sie als Hilfsmuskeln der Atmung anzusprechen sind.

1.2.2. M. serratus profundus

Der Muskel entspringt mit mehreren fleischigen Zacken vom Querfortsatz des letzten Halswirbels und der ersten Costae vertebrales. Seine Fasern ziehen kaudodorsal an die mediale Fläche der Scapula, hier in Höhe des dritten Viertels inserierend. Je nach Belastung im Flug oder beim Stand werden die Funktionen des oberflächlichen Serratus unterstützt. Zu den Mm. serrati zählt auch ein Hautast, die PARS METAPATAGIALIS, die von den hinteren Rippen, oberhalb des Ursprunges der Pars caudalis des M. serratus superficialis ausgeht und sich in der hinteren Flughaut mit dem Hautast aus dem M. latissimus dorsi vereinigt.

ENTE

1.2.1. M. serratus superficialis

Der Muskel besitzt eine kraniale und eine kaudale Portion. Der Ursprung der PARS CRANIALIS ist am distalen Ende der ersten Rippe der Costae vertebrales mit einer Breite von 10 mm zu finden. Er zieht von kaudovertral nach kraniodorsal und inseriert aponeurotisch in Höhe des Ventralrandes des Collum scapulae. Auch bei der Ente teilt er den Ursprung des M. subscapularis in zwei Teile. Der M. serratus superficialis, Pars cranialis, mißt in der Länge ca. 30 bis 40 mm.

Die PARS CAUDALIS entspringt aponeurotisch im mittleren Drittel der zweiten bis vierten Costa vertebralis. Aus diesem Ursprung entwickelt sich der 10 mm breite Muskelbauch, der von kaudovertral nach kraniodorsal zieht und am ventralen Rand und

der Innenfläche des kaudalen Skapulaviertels mit einer Breite von 10 mm fleischig inseriert. In der Nähe des Ursprunges der kaudalen Portion findet sich ein 7 mm breites und 95 mm langes Muskelband, PARS METAPATAGIALIS, das zur hinteren Flughaut zieht. Sein Ursprung ist zweiköpfig. Ein Kopf entspringt wenig unter der Mitte des kaudalen Randes der vierten Costa vertebralis, der andere Kopf am kranialen Rand derselben Rippe und etwas distal des ersten Kopfes.

1.2.2. *M. serratus profundus*

Er entspringt an der letzten Halsrippe und den ersten Brustrippen. Der Faserlauf ist von kaudal nach kranial und in sanftem Anstieg von kaudal nach dorsal zu verfolgen. Die kranial liegenden Muskelzacken setzen weiter distal an als die kaudalen Zacken. Der Ansatz erfolgt auf der Facies costalis der Scapula dicht unter dem Ansatz des *M. rhomboideus profundus* auf einer Strecke von 30 mm, etwa im dritten Viertel der Skapulalänge.

TAUBE

1.2.1. *M. serratus superficialis*

Auch bei der Taube besteht dieser Muskel aus einem kranialen und einem kaudalen Teil. Die PARS CRANIALIS ist ein schmaler, zweigezackter Muskel. Die eine Muskelzacke entspringt 12 mm ventral des proximalen Rippenendes auf der lateralen Fläche der zweiten Rippe, die andere Zacke entspringt etwas weiter ventral an der dritten Rippe. Beide Zacken vereinigen sich nach einer kurzen Wegstrecke, bleiben für einige Millimeter noch fleischig, um dann in eine 2 mm breite, kräftige Endsehne überzugehen. Diese inseriert zwischen

den zwei Köpfen des *M. subscapularis* am ventralen Rand der Scapula. Die *PARS CAUDALIS* entspringt aponeurotisch, bei einer Breite von 18 mm, an den letzten vier Rippen. Die Ursprungslinie verläuft in leichter Steigung, kranioventral beginnend nach kaudodorsal. Der Ansatz ist fleischig an den kaudalen 7 mm des *Margo ventralis scapulae*.

1.2.2. *M. serratus profundus*

Dieser Muskelteil liegt in der Tiefe zwischen Brustkorb und Scapula, verdeckt vom *M. latissimus dorsi* und den *Mm. rhomboidei*. Er besteht aus fleischigen Zacken, die von der letzten Halsrippe und der ersten wahren Rippe kommen und an der *Facies costalis* der Scapula, dort am Beginn des kaudalen Drittels, fleischig enden. Auch bei der Taube existiert ein Hautast, *PARS METAPATAGIALIS*, der zwei Köpfe besitzt. Der eine entspringt lateral an der fünften Rippe, der andere an der vierten Rippe. Beide sind über eine Strecke von 10 mm durch eine dünne Faszie miteinander verbunden, bevor sie dann zusammenlaufen und im *Metapatagium* enden. Insgesamt ist dieser Hautast 35 mm lang.

VERGLEICH

1.2.1. *M. serratus superficialis*

Bei der Taube beginnt der kraniale Teil zweizipfelig, bei Huhn und Ente einzipfelig. Bei der Taube entspringen beide Köpfe je von der zweiten und dritten Rippe; beim Huhn entspringt er von den ersten *Costae vertebrales*, bei der Ente nur von der ersten Rippe. Bei den beiden letztgenannten Vogelarten ist der Ursprung, im Gegensatz zur Taube, am distalen Ende des proximalen Rippensegmentes gelegen.

1.2.2. M. serratus profundus

Dieser Muskelteil zeigt bei den drei Vogelarten
keine wesentlichen Unterschiede.

2. MUSKELN, DIE AM HUMERUS INSERIEREN

2.1. M. deltoideus minor (Abb. 1/4'; 2/4''; 3/4')

HUHN

Der M. deltoideus minor besteht beim Huhn aus zwei Anteilen. Das Caput ventrale liegt zwischen Brustwand und Facies medialis des Os coracoideus. Das Caput dorsale liegt kaudodorsal dem proximalen Ende des Humerus an. Der ventrale Kopf ist, im Gegensatz zum dorsalen, recht kräftig ausgebildet. Er entspringt breitflächig sowohl an der Facies muscularis sterni, als auch an der ventromedialen Oberfläche des Coracoids und der Membrana sternocoracoclavicularis. Er ist 75 mm lang und 15 mm breit. Sein Bauch schmiegt sich dem des M. coracobrachialis cranialis eng an. Mit einer kräftigen, runden, langen Endsehne zieht er nach medial, unter dem schultergelenknahen Ende des Coracoids hindurch, auf die kaudodorsale Seite des Humerus, wo die Sehne an der Crista pectoralis, teilweise verdeckt vom M. deltoideus major, gemeinsam mit der Endsehne des dorsalen Kopfes, ansetzt.

Durch seinen Ansatz kaudal am Humerus dient er als Pronator bei gleichzeitiger Beugung des Schultergelenkes.

Das Caput dorsale besteht aus einigen, wenigen Muskelfasern, hat seinen Ursprung am Acromion der Scapula und dem omalen Ende des Coracoids. Es erstreckt sich über eine Länge von durchschnittlich 25 mm bis zur Crista pectoralis, an der die Endsehne inseriert.

Der Muskel wirkt als Heber des Oberarmes.

ENTE

Auch bei der Ente besitzt dieser Muskel einen dorsalen und einen ventralen Kopf. Der ventrale Kopf entspringt am ventromedialen Rand des Coracoids über eine Strecke von 25 mm, 30 mm vom distalen Ende entfernt beginnend. Nach medial ist der Muskel mit der Membrana sternocoracoclavicularis verwachsen. Er zieht dann in kranialer und dorsaler Richtung durch das Foramen triosseum. Hier geht er in den dorsalen Kopf des M. deltoideus minor über, der sich in diesem Bereich mit deutlichen, fleischigen Fasern an den kranioventralen Rand der Scapula anheftet. Nach medial ist diese Muskelportion aponeurotisch mit dem Humerus verbunden. Distal endet der Muskel an der Crista pectoralis des Humerus mit einer Breite von 5 mm.

TAUBE

Der Muskel liegt auf der dorsalen Fläche der Extremitas proximalis humeri. Es handelt sich bei der Taube um einen 17 mm langen und 5 mm breiten Muskel. Seinen sehnig-fleischigen Ursprung nimmt er am omalen Ende des Coracoids und am Acromion der Scapula. Ansatz findet er auf der dorsalen Humerusfläche, auf einer Linie zwischen dem proximalen Ende der Crista pectoralis und dem distalen Ende des Ligamentum scapulohumerale dorsale. Der Muskel verdeckt von dorsal den M. coracobrachialis cranialis. Nach kaudal wird er von der Endsehne des M. supracoracoideus begrenzt, mit der er sehnig verwachsen ist.

VERGLEICH

Bei Huhn und Ente besteht der M. deltoideus minor aus zwei Köpfen, einem dorsalen und einem

ventralen. Bei der Taube existiert nur der dorsale Kopf. Bei der Ente entspringt der ventrale Kopf am Coracoid und der Membrana sternocoracoclavicularis, beim Huhn zusätzlich noch von der Facies muscularis des Sternums. Beim Huhn bleiben die beiden Köpfe bis kurz vor dem Ansatz getrennt. Erst dort vereinigen sie sich und inserieren gemeinsam an der Crista pectoralis. Bei der Ente geht die ventrale Portion bereits in Höhe des Foramen triosseum in den dorsalen Teil über, um gemeinsam an der Crista pectoralis zu inserieren. Im Unterschied zum Huhn ist bei der Ente der ventrale Kopf wesentlich kleiner ausgebildet.

2.2. M. supracoracoideus (Abb. 2/5)

HUHN

Dieser Muskel ist unter dem M. pectoralis gelegen. Er setzt 10 mm über dem Margo ventralis an der Facies lateralis carinae, auf einer Strecke von 135 mm und an der Membrana sternoclavicularis an. Einige Muskelfasern entspringen zusätzlich am kranialen Rand des Sternums, nahe dem Sterno-Coracoidgelenk und an dem benachbarten Ende des Coracoids. Der M. supracoracoideus ist mit dem M. coracobrachialis caudalis an seiner Berührungsfläche verwachsen. 60 mm vom kaudalen Muskelende an gemessen bis zum Beginn der Endsehne, ist der Muskel doppelt gefiedert. Die Endsehne zieht durch das Foramen triosseum zum kraniodorsalen Rand des Humerus, knapp distal des Tuberculum dorsale.

Im Gegensatz zum M. pectoralis, hebt er den Oberarm nach dorsal und supiniert ihn gleichzeitig.

ENTE

Der Muskel hat seinen Ursprung am Margo ventralis carinae, an der kaudalen Fläche des Coracoids sowie der Membrana sternoclavicularis, an der Außenfläche des Corpus sterni bis zum Ansatzpunkt der drittletzten Rippe am Sternum. Der Muskel ist mit einigen fleischigen Fasern und aponeurotisch mit dem M. coracobrachialis caudalis über eine Länge von 40 mm verwachsen. Auch bei der Ente ist der Muskel doppelt gefiedert. Zum Ansatz hin konvergiert der Muskel. Aus dem medialen Sehnenblatt des Muskels entsteht die Endsehne, die unter dem omalen Ende des Coracoids nach medial zieht. Sie tritt durch das Foramen triosseum nach dorsal und setzt am Tuberculum laterale an. Insgesamt ist der Muskel 180 mm lang, wovon 160 mm auf den Muskelbauch und 20 mm auf die Endsehne entfallen. An seiner dicksten Stelle mißt er 30 mm.

TAUBE

Dieser Muskel hat eine schiffsrumpffartige Gestalt; er ist unter dem M. pectoralis zu finden. Er beginnt am kaudalen Ende der Facies lateralis carinae und liegt dieser mit einer Länge von 20 mm an. Der ventrale Rand des Muskels liegt dabei kaudal 5 mm, kranial 7 mm vom Margo ventralis carinae entfernt. An der Außenfläche des Corpus sterni bleibt sein dorsaler Rand unterhalb der Trabecula lateralis und Trabecula intermedia. Kranial umhüllt er das Coracoid von lateral, ventral und medial, ohne mit diesem Knochen verwachsen zu sein. Weiterhin ist der Muskel mit der Membrana sternocoracoclavicularis verwachsen. Der Muskel ist auch bei der Taube doppelt gefiedert. Zur Clavicula gibt der Muskel einen kurzen,

spindelförmigen Muskelast ab, der nach kranio-ventral zieht und am claviculären Ansatz des Ligamentum claviculosternale endet. Über seinen lateralen Sehnenspiegel ist der Muskel mit dem M. pectoralis verbunden. Kurz vor dem Foramen triosseum geht er in seine derbe, 3 mm starke Endsehne über, die durch das Foramen auf die dorsale Flügelseite zieht und an der kaudalen Fläche des Humerus, 5 mm distal des Schultergelenkes, am Grunde des Tuberculum dorsale humeri inseriert. Dabei wird er vom M. deltoideus major verdeckt.

VERGLEICH

Bei allen drei Vogelarten ist der Muskel unter dem M. pectoralis an der lateralen Carinafläche gelegen. Bei der Ente reicht der ventrale Ursprungsrand bis zum freien Margo ventralis carinae. Nur bei der Taube wurde ein kurzer, dünner Ast festgestellt, der diesen Muskel mit der Clavicula verbindet. Bei der Taube ist der Muskel durch sein laterales Sehnenblatt mit dem M. pectoralis verbunden. Bei Huhn und Ente ließ sich der M. pectoralis vom M. supracoracoideus trennen. Der Ansatz am Humerus mittels einer kräftigen Endsehne ist bei allen drei Arten der gleiche.

2.3. M. deltoideus major (Abb. 3/6)

HUHN

Dieser Muskel entspringt vom Acromion der Scapula, auch lateral und medial am Collum scapulae und von der Extremitas omalis der Clavicula. Auf seinem

weiteren Weg zieht er über das Schultergelenk, wobei er teilweise kaudal, teilweise dorsal des *M. deltoideus minor* zu liegen kommt. Er ist 90 mm lang und im proximalen Abschnitt 15 mm breit. Zum distalen Ende hin nimmt er an Breite ab, zieht zum kraniodorsalen Rand des Humerus, bis er schließlich auf einer Strecke von 5 mm an der *Crista pectoralis* des Humerus aponeurotisch inseriert. 55 mm distal seines Ursprunges ist der Muskelbauch über eine derbe, kurze Sehnenbrücke mit dem *M. triceps brachii*, *Pars scapularis*, verbunden.

Der *M. deltoideus major* hebt den Oberarm. Er ist zugleich ein Supinator und kann so als Antagonist des *M. pectoralis* verhindern, daß dieser eine übermäßige Pronation beim Niederschlagen des Flügels im Fluge ausübt.

ENTE

Dieser Muskel entspringt zum einen fleischig an der *Extremitas cranialis* der *Scapula* und der *Extremitas omalis* der *Clavicula*. Er besitzt eine Breite von 8 mm. Zum anderen kommt er mit einem sehnigen Kopf vom *Margo dorsalis* der *Scapula*, etwa 5 mm kranial ihres kaudalen freien Endes, gemeinsam mit der Ursprungssehne des *M. triceps brachii*, *Pars scapularis*. Der Muskel verdeckt kaudal einen kleinen, proximalen Teil des *M. triceps brachii*, *Pars scapularis*, kranial den Ursprung des *M. deltoideus minor*, *Pars dorsalis*. 35 mm unter der *Extremitas proximalis humeri* beginnend, inseriert der Muskel mit einer Länge von 35 mm, teils fleischig teils aponeurotisch, am kraniodorsalen Rand des Humerus. Der fleischige Ansatz mißt 20 mm, der Rest von 15 mm

inseriert aponeurotisch. Auch bei der Ente ist der Muskel über eine 5 mm breite Sehnenbrücke mit dem M. triceps brachii, Pars scapularis, verbunden.

TAUBE

Der Muskel hat seinen Ursprung am Acromion, wo er auch mit dem kaudalen Rand des M. propatagialis über einige fleischige Fasern verwachsen ist, sowie 4 mm um das Acromion herum an der Scapula. Von dort verläuft der Muskel frei über den kaudodorsalen Rand des Humerus, bevor er nach 20 mm, zunächst mit dünnen, dann mit kräftigen fleischigen Fasern an der dorsalen Fläche des Humerus-schaftes ansetzt.

VERGLEICH

Bei Huhn und Taube sind bezüglich des Ursprunges keine wesentlichen Unterschiede festzustellen. Bei beiden entspringt der Muskel am Acromion und in seiner näheren Umgebung an der Scapula, sowie am proximalen Claviculaende. Bei der Ente fehlt der Ursprung am Acromion, dafür hat er einen sehnigen Kopf, der sich aus der Ursprungssehne der Pars scapularis des M. triceps brachii entwickelt. Der Ansatz erfolgt beim Huhn rein aponeurotisch mit einer Breite von 5 mm am proximalen, kraniodorsalen Humerusende. Bei der Ente inseriert der Muskel proximal fleischig und distal aponeurotisch. Bei der Taube setzt er proximal über einige dünne Muskelfasern, weiter nach distal mit kräftigen, fleischigen Fasern am Humerus an.

2.4. M. scapulohumeralis (Abb. 1/3,7; 2/3,7; 3/3)

HUHN

2.4.1. M. scapulohumeralis cranialis

Er entspringt mit einer Breite von 4 mm an der Scapula, 65 mm vor ihrem kaudalen Ende. Dieser Muskel ist sehr schmal und besitzt eine Länge von 30 mm. Er liegt dem kranialen Skapulaende und dem proximalen, kaudalen Rand des Humerus auf. Er zieht zum kaudovertralen Rand des Humerus, etwas distal des Foramen pneumaticum, wo er muskulös ansetzt. Dabei teilt er die Pars humeralis des M. triceps brachii in einen dorsalen und einen ventralen Muskelkopf.

Er hebt den Oberarm und zieht ihn zurück.

2.4.2. M. scapulohumeralis caudalis

Dieser Muskel ist wesentlich kräftiger und größer als der M. scapulohumeralis cranialis. Er entspringt einerseits aponeurotisch vom Margo dorsalis der Scapula mit einer Breite von 70 mm, andererseits muskulös von der Facies lateralis, dem Margo ventralis und der Facies medialis der Scapula. Er mißt vom Ursprung bis zum Ansatz 80 mm. Er besitzt eine annähernd dreieckige Form mit einem dicken, muskulösen Basisanteil über der Scapula. Der Muskel ist doppelt gefiedert. Aus den Sehnenblättern geht die 10 mm lange, kräftige, runde Endsehne zum Tuberculum ventrale des Humerus. Der Endteil des Muskels läßt sich präparatorisch in einen dorsalen und einen ventralen Teil trennen, wobei der dorsale Anteil den ventralen haubenartig verdeckt. Die Endsehne unterteilt den ventralen Kopf der Pars humeralis

des M. triceps brachii in einen dorsalen und einen ventralen Kopf.

Er bewirkt ein Heben des Oberarmes bei gleichzeitiger Rückführung des Flügels. Zugleich ist er Pronator.

ENTE

2.4.1. M. scapulohumeralis cranialis

Er entspringt fleischig am dorsalen Rand des kranialen Skapulaendes, mit einer Breite von 15 mm. Er zieht von kaudodorsal nach kranioventral und hat eine Länge von 45 mm. Seine Breite reduziert sich nach dem Ursprung auf 5 mm, die er bis zum Ansatz beibehält. Kaudodorsal des Foramen pneumaticum humeri inseriert er und tritt zwischen die Köpfe der Pars humeralis des M. triceps brachii.

2.4.2. M. scapulohumeralis caudalis

Der Muskel entspringt am dorsalen Skapularand aponeurotisch, liegt der Facies lateralis der Scapula an und besitzt eine Breite von 63 mm. Seine Länge beträgt am kaudalen Rand 90 mm, am kranialen Rand 55 mm. Davon entfallen auf die Ursprungsaponeurose 15 mm. Der Muskel ist gefiedert, sein Faserlauf konvergiert. Aus den Sehenspiegeln bildet sich die 3 mm lange Endsehne, die an der kaudalen Humerusfläche in Höhe des Foramen pneumaticum ansetzt.

TAUBE

2.4.1. Ein M. scapulohumeralis cranialis fehlt der Taube.

2.4.2. *M. scapulohumeralis caudalis*

Es handelt sich auch bei der Taube um einen doppelt gefiederten Muskel. Er entspringt mit einer Breite von 30 mm fleischig an der Scapula. Sein kranialer Ursprungsteil wird von der Pars scapularis des *M. triceps brachii* verdeckt. Der Muskel hat eine dreieckige Form. Die 2-3 mm breite Endsehne heftet sich in Höhe des Foramen pneumaticum am kaudoventralen Rand des Humerus an.

VERGLEICH

Der wesentlichste Unterschied ist das Fehlen des *M. scapulohumeralis cranialis* bei der Taube. Beim Huhn inseriert dieser Muskel distal des Foramen pneumaticum humeri. Bei der Ente liegt der Ansatz dorsal des Foramen pneumaticum. Bei der Taube füllt der *M. scapulohumeralis caudalis* einen größeren Raum aus. Daraus resultieren veränderte Verlaufsrichtungen der Fasern der gefiederten Muskelbäuche. Der Ansatz am kaudoventralen Rand des Humerus, ist bei allen drei Vogelarten gleich.

2.5. *M. coracobrachialis* (Abb. 1/8; 2/8, 11)

HUHN

2.5.1. *M. coracobrachialis cranialis*

Dieser Muskel entspringt am Margo dorsalis der Extremitas cranialis coracoidei. Sein Ursprung wird vom Ansatz des *M. pectoralis*, Pars thoracica und der breiten Ursprungsplatte des *M. biceps brachii* verdeckt. Er ist 20 mm lang und 5 mm breit und liegt dem kranioventralen Rand der proximalen Humerushälfte an. Der Muskel ist über

seine gesamte Länge und Breite von einem derben und harten Sehnenblatt umhüllt. Diese Umhüllung ist auf der knochenabgewandten Seite kräftiger ausgebildet als auf der knochenzugewandten. Der Ansatz des Muskels liegt kranioventral und distal des Tuberculum dorsale humeri.

Dieser Kraftmuskel mit relativ geringer Muskelmasse zieht den Oberarm nach vorne und hält ihn fest.

2.5.2. M. coracobrachialis caudalis

Seinen Ursprung nimmt er an der lateralen Fläche des Coracoids. Der Muskel ist über seinen lateralen Sehnen Spiegel mit dem M. supracoracoideus verbunden. Einige fleischige Fasern heften sich auch an den kraniodorsalen Rand des Sternums.

Der Muskel ist 70 mm lang und an der breitesten Stelle 20 mm breit, nach kranial konvergiert er. Sowohl von dorsal als auch von lateral ist der Muskel von einem zarten Sehnenblatt überzogen, aus dem sich die Endsehne entwickelt. Sie setzt am Tuberculum ventrale humeri an.

Er zieht den Oberarm zurück und dreht ihn auswärts.

ENTE

2.5.1. M. coracobrachialis cranialis

Der Muskel liegt dem proximalen Humerusende kraniodorsal an. Er entspringt zum einen aponeurotisch am sternalen Ende des Coracoids, verdeckt von der Ursprungsplatte des M. biceps brachii, zum anderen aponeurotisch am Margo dorsalis der Scapula nahe dem Tuberculum coracoideum. Von dort aus zieht er über das proximale Humerusende. Der Muskel ist 30 mm lang und 10 mm breit. Beim Huhn ist der Muskel von einem derben Sehnenblatt überzogen. Er

inseriert aponeurotisch an der Crista pectoralis.

2.5.2. M. coracobrachialis caudalis

Der Muskel entspringt 25 mm kaudal der Facies articularis sterni für das Coracoid und der Facies lateralis des Coracoids, hier auf einer Breite von 5 mm und einer Länge von 35 mm. Er hat eine annähernd dreieckige Form, wobei die Basis dorsal liegt und 77 mm lang ist. Die Muskelfasern, die am Sternum entspringen ziehen von kaudoverstral nach kraniodorsal. Die Fasern, die vom Coracoid kommen, zeigen ebenfalls einen kraniodorsalen Faserlauf. Aus dem lateralen und medialen Sehnenblatt des Muskels entsteht die 3 mm starke Endsehne, die am Tuberculum ventrale des Humerus, proximal des Foramen pneumaticum und kaudodistal des Caput humeri, ansetzt. Über den lateralen Sehnen Spiegel ist der Muskel mit dem M. supra-coracoideus verbunden.

TAUBE

2.5.1. M. coracobrachialis cranialis

Es ist ein spindelförmiger, 15 mm langer Muskel. Er entspringt aponeurotisch an der Extremitas omalis coracoidei und endet am kranioventralen, proximalen Ende der Crista pectoralis humeri. Von ventral wird er teilweise von der Ursprungsplatte des M. biceps brachii verdeckt. Der Muskel besitzt ein sehr derbes Sehnenblatt. Über den ventralen Sehnen Spiegel ist er mit der Facies cranialis humeri verwachsen.

2.5.2. M. coracobrachialis caudalis

Der Muskel entspringt fleischig am sternalen Ende des Margo dorsalis des Coracoids über 10 mm.

Über seinen medialen Sehnenspiegel ist er mit dem M. supracoracoideus verbunden. Die Fasern des M. coracobrachialis caudalis konvergieren. Der Muskel ist doppelt gefiedert. Der muskulöse Teil ist zwischen 10 und 20 mm lang, die derbe Endsehne 8 mm lang und 2 mm breit. Diese inseriert kappenartig auf dem Tuberculum ventrale humeri. Dabei kreuzt sie die Endsehnen des M. subscapularis und des M. subcoracoideus.

VERGLEICH

2.5.1. M. coracobrachialis cranialis

Bei allen drei Vogelarten entspringt der Muskel aponeurotisch am proximalen Ende des Coracoids, bei der Ente zusätzlich aponeurotisch vom Margo dorsalis scapulae.

2.5.2. M. coracobrachialis caudalis

Bei Ente und Huhn entspringt der Muskel sowohl am Sternum als auch am Coracoid. Bei der Taube entspringt der Muskel nur vom Coracoid. Bei Huhn und Ente liegt der Ursprung am Coracoid auf der lateralen Seite. Bei der Taube greift der Muskel am Ursprung zusätzlich auf die dorsomediale Seite des Coracoids über. Der Ansatz findet sich bei allen drei Vogelarten am Tuberculum ventrale humeri.

2.6. M. subscapularis (Abb. 2/1', 1'')

HUHN

Der Muskel besitzt ein Caput laterale und ein Caput mediale. Die Endsehne des M. serratus superficialis, Pars cranialis, trennt diese beiden Portionen. Das Caput laterale entspringt mit einer Breite von

10 mm am Margo ventralis der Facies lateralis scapulae 10 mm kaudal der Facies articularis humeri des Schulterblattes. Das Caput mediale entspringt am Margo ventralis der Facies medialis scapulae mit einer Breite von 20 mm. Das Caput mediale wird kranial unter dem Caput laterale sichtbar. Die beiden Köpfe vereinigen sich, gehen in eine kurze gemeinsame Endsehne über, die gemeinsam mit der Endsehne des M. subcoracoideus in Form einer dreieckig geformten Endsehne, am Tuberculum mediale, etwas distal der Endsehne des M. coracobrachialis caudalis, ansetzt.

Der Muskel dreht den Flügel einwärts und zieht ihn in kaudaler Richtung zum Körper.

ENTE

Der Muskel ist ebenso wie beim Huhn, durch den 5 mm breiten Ansatz der Endsehne des M. serratus superficialis, Pars cranialis, an der Scapula, in einen äußeren und einen inneren Kopf unterteilt. Das Caput laterale entspringt am Margo ventralis der Facies lateralis scapulae, mit einer Breite von 15 mm, 45 mm kranial der Extremitas caudalis scapulae beginnend. Der innere Kopf liegt medial davon und entspringt mit einer Breite von 20 mm am Margo ventralis der Facies medialis scapulae. Die Endsehne des M. serratus superficialis, Pars cranialis, liegt zwischen diesen übereinanderliegenden Portionen. Unterhalb des kranioventralen Randes des M. serratus superficialis, Pars cranialis, vereinigen sich beide Köpfe und bilden einen gemeinsamen Muskelbauch. Seine Endsehne inseriert am Tuberculum ventrale, gemeinsam mit der Endsehne des M. subcoracoideus, in Form einer kleinen dreieckigen Sehnenplatte.

TAUBE

Auch die Taube besitzt ein Caput laterale und ein Caput mediale. Das Caput laterale entspringt an der Facies lateralis scapulae mit einer Breite von 10 mm, 12 mm kranial der Extremitas caudalis scapulae beginnend. Das Caput mediale entspringt mit einer Breite von ebenfalls 10 mm am Margo dorsalis des kranialen Teiles der Facies medialis scapulae. Beide Teile vereinigen sich und inserieren gemeinsam mit dem M. subcoracoideus, in Form einer kräftigen, dreiecksförmigen, kleinen Sehnenplatte von proximal her auf dem Tuberculum ventrale. Das kraniale Ende des Caput mediale wird vom claviculären und vom scapulären Kopf des M. subcoracoideus verdeckt. Die Endsehne des M. subscapularis beteiligt sich an der Bildung der dreiecksförmigen Endsehnenplatte.

VERGLEICH

Ein Caput laterale und ein Caput mediale ist bei allen drei Vogelarten vorhanden. Das Caput mediale entspringt bei Huhn und Ente am Margo ventralis der Facies medialis. Bei der Taube entspringt das Caput mediale am Margo dorsalis der Facies medialis scapulae. Der dreiecksförmige Ansatz am Tuberculum ventrale, gemeinsam mit der Endsehne des M. subcoracoideus, ist allen drei Vogelarten eigen.

2.7. M. subcoracoideus

HUHN

Dieser Muskel besitzt einen ventralen und einen dorsalen Kopf. Das Caput ventrale entspringt breitflächig, muskulös am Margo dorsalis der Facies

medialis des Coracoids. Das Caput dorsale besteht aus einigen wenigen fleischigen Fasern und entspringt an der Extremitas cranialis scapulae und der Extremitas omalis claviculae. Nach ventral und medial ist er mit der Membrana sternocoracoclavicularis verwachsen. Der Muskel findet sich medial vom Coracoid. Daher ist er von lateral nur zu zwei Drittel sichtbar. Das kaudale Drittel liegt nach Eröffnung des Brustkorbes frei. Insgesamt ist der Muskel 60 mm lang und 20 mm breit. Von seinem Ursprung aus verläuft der Muskel in kraniodorsaler Richtung zum Humerus. Dort inseriert er über die gemeinsame, beim M. subscapularis beschriebene, kleine Endsehnenplatte.

Er ist ein Adduktor des Oberarmes und ein Supinator.

ENTE

Das Caput dorsale entspringt an der Facies articularis acromialis der Clavicula. Das Caput ventrale entspringt fleischig am Margo dorsalis der Facies medialis des Coracoids, mit einer Länge von 30 mm, 10 mm kranial der Extremitas caudalis coracoidei beginnend. Am kranialen Rand mißt der Muskel 25 mm, am kaudalen Rand 50 mm. Der mediale Sehnen Spiegel des Muskels ist mit der Membrana sternocoracoclavicularis verbunden. Beide Köpfe verwachsen kurz vor dem Ansatz und bilden mit dem M. subscapularis die dreieckige Endsehnenplatte, die am Tuberculum ventrale inseriert.

TAUBE

Auch hier existieren zwei Köpfe. Der dorsale Kopf hat eine annähernd quadratische, der ventrale Kopf eine längliche Form. Beide liegen medial von

Coracoid und Scapula. Der muskulöse Ursprung des Caput dorsale entspringt an der Extremitas cranialis scapulae und der Extremitas omalis claviculae. Der hier nur 4 mm breite Muskel vereinigt sich nach 8 mm mit dem von kaudal kommenden Caput ventrale. Das Caput ventrale hat seinen Ursprung mit einer Breite von 2 mm am Margo cranialis sterni, jeweils rechts und links des Rostrum sterni. Nach medial und kranial ist der Muskel über 12 mm fleischig mit dem derben, kaudalen Rand der Membrana sternocoracoclavicularis verwachsen. Von dort zieht der Muskel in kranio-lateraler Richtung unter dem ventralen Skapularand hindurch und vereinigt sich mit dem Caput dorsale. Der Muskel inseriert am Tuberculum ventrale humeri. Die Endsehne des M. subcoracoideus beteiligt sich an der Bildung der dreiecksförmigen Ansatzplatte.

VERGLEICH

Alle drei Vogelarten besitzen einen dorsalen und einen ventralen Kopf. Im Ursprung des dorsalen Kopfes unterscheiden sie sich kaum. Das Caput ventrale unterscheidet sich bei der Taube durch einen anderen Ursprung. Es entspringt bei dieser nicht vom Coracoid, sondern vom Sternum und der Membrana sternocoracoclavicularis. Außer am Ursprung ist dieser Teil nicht mehr mit der Membrana sternocoracoclavicularis verbunden, wie dies bei Huhn und Ente der Fall ist.

2.8. M. latissimus dorsi (Abb. 1/2'; 2/2'; 3/2', 2'')

HUHN

Beim Huhn ist es ein Muskel, der proximal aus einer

kranialen und einer kaudalen Portion besteht. Zum Ansatz hin mündet die kaudale Portion in die kraniale ein. Sie stellen eine Verbindung zwischen der Wirbelsäule und dem Humerus dar. Es sind bei-
des flache Muskeln. Die PARS CRANIALIS entspringt aponeurotisch an den Processus spinosi der Vertebrae thoracicae am zweiten Brustwirbel beginnend mit einer Breite von 20 mm. Die Pars cranialis inseriert am distalen Ende des ersten Drittels der Facies caudalis humeri mit einer Breite von 20 mm. Am kranialen Muskelrand mißt der Muskel 40 mm, am kaudalen Rand 50 mm. Seine Endsehne trennt die Pars scapularis von der Pars humeralis des M. triceps brachii.

Dieser Muskel ist Adduktor des Oberarmes bei gleichzeitiger Supination.

Die PARS CAUDALIS entspringt aponeurotisch an den Processus spinosi der letzten Vertebrae thoracicae und dem Os ilium. Die Fasern dieses kaudalen Teiles ziehen von kaudodorsal nach kranioventral. Der muskulöse Teil des Muskels mißt 50 mm, dann beginnt die kurze, kräftige Endsehne. Diese vereinigt sich mit der Pars cranialis, 20 mm distal deren dorsalen Ursprunges.

Durch die Verwachsung mit der Pars cranialis unterstützt er deren Funktion.

Aus dem Muskel wird ein MUSKELSTREIFEN ZUR HAUT entlassen, der in die hintere Flughaut zieht und sich dort mit dem entsprechenden Hautast der Mm. serrati vereinigt.

ENTE

Auch bei der Ente unterscheidet man eine PARS CRANIALIS und eine PARS CAUDALIS.

Die PARS CRANIALIS entspringt mit einer Breite von 30 mm an den Processus spinosi der ersten Vertebrae thoracicae. Die Muskelfasern ziehen von kaudodorsal nach kranioventral. Die Pars cranialis wird von proximal nach distal schmaler und inseriert mit einer Breite von 10 mm am kaudodorsalen Rand des Humerus distal des Ansatzes der Pars caudalis.

Die PARS CAUDALIS entspringt mit einer Breite von 7 mm an den Processus spinosi der letzten Vertebrae thoracicae. Der Muskel ist 10 mm breit und zieht von kaudodorsal nach kranioventral. Nach 55 mm heftet er sich mit einigen Muskelfasern an den kaudalen Rand der Pars cranialis. Dann trennt er sich wieder von diesem. Seine Endsehne zieht in die 5 mm breite Sehnenbrücke, die die Pars scapularis des M. triceps brachii mit dem Humerus verbindet und mit der auch der M. deltoideus major verwachsen ist. Diese Sehnenbrücke befindet sich an der kaudodorsalen Seite des proximalen Humerusendes.

Da die Pars caudalis bei der Ente einen eigenen Ansatz besitzt, ist sie auch für sich alleine ein Adduktor und Supinator des Oberarmes.

Auch bei der Ente existiert ein HAUTAST. Er verhält sich in derselben Weise, wie beim Huhn besprochen.

TAUBE

Bei der Taube existiert nur eine PARS CRANIALIS. Sie entspringt fleischig mit einer Breite von 10 mm am Processus spinosus des letzten Halswirbels beginnend. Dabei liegt sie über dem M. rhomboideus superficialis und kreuzt ihn in kranioventraler Richtung. Der Muskel wird zum Ansatz schmaler. Dort mißt er 5 mm. Seine Endsehne trennt die Pars scapularis von der Pars humeralis des M. triceps brachii.

Der Ansatz liegt am kaudoventralen Rand des Humerus, 30 mm proximal des distalen Humerusendes.

VERGLEICH

Bei Huhn und Ente existieren eine Pars cranialis und eine Pars caudalis. Beim Huhn vereinigen sich die beiden Teile und inserieren gemeinsam. Bei der Ente hat jeder Teil einen eigenen Ansatz. Die Taube besitzt nur die Pars cranialis. Die Pars cranialis entspringt bei Huhn und Ente an den Processus spinosi der ersten Brustwirbel, bei der Taube schon am Processus spinosus des letzten Halswirbels. Die Pars caudalis reicht beim Huhn bis zum Os ilium, bei der Ente endet sie vorher.

2.9. M. pectoralis (Abb. 1/13; 2/13; 4/13)

HUHN

Der Muskel besitzt eine PARS THORACICA SUPERFICIALIS, eine PARS THORACICA PROFUNDA und zwei Hautäste, PARS ADDOMINALIS und PARS PROPATAGIALIS.

Die PARS THORACICA SUPERFICIALIS ist doppelt gefiedert. Die dorsalen Muskelfasern dieses Teiles ziehen von kaudodorsal nach kranioventral, die ventralen Muskelfasern von kaudoventral nach kraniodorsal.

Der Muskel hat eine annähernd dreieckige Form. Er ist 160 mm lang und an der breitesten Stelle, die sich am kranialen Ende des kaudalen Drittels des Muskelbauches befindet, 70 mm breit. Der Muskel entspringt am Margo ventralis carinae, der Membrana sternoclavicularis und der Extremitas sternalis claviculae. An der Crista pectoralis humeri inseriert er breitflächig.

Der Muskel senkt den Flügel und kann ihn pronatorisch drehen.

Die PARS THORACICA PROFUNDA befindet sich medial der Pars thoracica superficialis und liegt der Facies lateralis carinae auf. Von dort aus zieht sie in kraniodorsaler Richtung in die Pars thoracica superficialis hinein.

Am kraniolateralen Ende der Pars thoracica superficialis entspringt die sehnige PARS PROPATAGIALIS. Sie zieht in die vordere Flughaut hinein.

Die PARS ABDOMINALIS entspringt dorsal aus dem lateralen Sehnenspiegel der Pars thoracica superficialis und zieht in die Haut der seitlichen Brustwand.

ENTE

Die PARS THORACICA ist bei der Ente nicht in eine oberflächliche und tiefe Portion geteilt, sondern besitzt einheitliche, annähernd rechteckige Form. Sie entspringt mit einer Breite von 170 mm am Margo ventralis carinae und reicht kranial bis zur Clavicula. Im kaudalen Bereich ist der Muskel 50 mm dick, im kranialen Bereich, gemessen am kranialen Carinaende bis zum Ansatz am Humerus 115 mm im Durchmesser. Der Muskel ist doppelt gefiedert. Die ventralen Muskelfasern ziehen von kaudoventral nach kraniodorsal, die dorsalen von kaudodorsal nach kranioventral. Die Pars thoracica ist nach medial mit dem M. supracoracoideus aponeurotisch verbunden. Dorsal endet er unterhalb der Processus costales sterni. Der Muskel inseriert breitflächig an der Crista pectoralis. Dabei verdeckt er die Ursprungsplatte des M. biceps brachii und den M. coracobrachialis cranialis.

Ebenfalls wie beim Huhn gibt der M. pectoralis einen sehnigen Hautast ab, die PARS PROPATAGIALIS. Auch eine PARS ABDOMINALIS existiert bei der Ente.

TAUBE

Auch bei der Taube existieren eine PARS THORACICA, eine PARS PROPATAGIALIS und eine PARS ABDOMINALIS. Die PARS THORACICA ist doppelt gefiedert. Die ventralen Muskelfasern ziehen von kaudoventral nach kraniodorsal, die dorsalen von kaudodorsal nach kranioventral. Der Muskel entspringt mit einer Breite von 70 mm am Margo ventralis der Carina und dem benachbarten Claviculaende. Von lateral verdeckt er den M. supracoracoideus, den M. sternocoracoideus, den M. coracobrachialis caudalis und den M. subcoracoideus. Der Muskel endet mit einer kräftigen Endsehnenplatte an der Crista pectoralis des Humerus.

Kurz vor dem Ansatz am Humerus geht die PARS PROPATAGIALIS ab.

Am kranialen, dorsalen Teil der Pars thoracica entspringt die PARS ABDOMINALIS, die in die Haut der seitlichen Brustwand zieht.

Bemerkenswert ist, daß der Ansatz der PARS THORACICA bei der Taube auch mittels einer kurzen, derben Sehnenplatte am Tuberculum ventrale des Humerus erfolgt.

VERGLEICH

Der Muskel ist bei allen drei Vogelarten der Muskel mit der größten Muskelmasse. Beim Huhn besteht er aus einer Pars thoracica superficialis, einer Pars thoracica profundus, der Pars propatagialis und Pars abdominalis. Bei der Ente existiert nur die einheitliche Pars thoracica, die Pars propatagialis und die Pars abdominalis. Bei der Taube findet man, wie bei der Ente, die Pars thoracica und die beiden Hautäste.

3. MUSKELN, DIE AM UNTERARM INSERIEREN

3.1. M. triceps brachii (Abb. 1/5,12; 2/12; 3/5; 4/12)

HUHN

Der Muskel besteht aus einer PARS SCAPULARIS und einer PARS HUMERALIS.

Die PARS HUMERALIS wird durch den Ansatz des M. scapulohumeralis cranialis in einen dorsalen und einen ventralen Kopf unterteilt. Der ventrale Kopf der Pars humeralis wird durch die Endsehne des M. scapulohumeralis caudalis wiederum in einen dorsalen und einen ventralen Teil geteilt.

Die PARS SCAPULARIS entspringt lateral am Collum scapulae. Der knochen nahe Sehnenspiegel entsendet die schon erwähnte Sehnenbrücke an den Humerus. Der Muskel endet mit einer kräftigen Endsehne an der Facies caudalis ulnae, etwas distal vom Olecranon. Zwischen Condylus dorsalis und ventralis humeri wird die Endsehne durch ein kurzes Band in der Lage gehalten.

Die Köpfe der PARS HUMERALIS entspringen wie folgt: das zweigeteilte Caput ventrale der Pars humeralis entspringt am Tuberculum ventrale humeri, der eine Teil proximal und ventral vom anderen. Kurz nach dem Ursprung vereinigen sich die beiden Teile des Caput ventrale.

Das Caput dorsale entspringt wenig ventral vom Tuberculum dorsale humeri.

Caput dorsale und ventrale vereinigen sich kurz nach ihrem Ursprung. Der Ansatz der Pars humeralis liegt am Processus olecrani der Ulna, etwas kranial des Ansatzes der Pars scapularis. Über eine Strecke von

35 mm ist die Pars humeralis mit der kaudoventralen Fläche der Extremitas proximalis humeri verbunden. Aus dem knochen nahen Sehnen Spiegel entsteht die Endsehne.

Kurz vor dem Ansatz an der Ulna ist die PARS SCAPULARIS mit der PARS HUMERALIS mittels einzelner Muskelfasern verbunden.

Beide Köpfe des M. triceps brachii strecken das Ellenbogengelenk.

ENTE

Die PARS SCAPULARIS des M. triceps brachii besitzt zwei scapuläre Köpfe, eine Verbindung zum Ligamentum coracohumerale dorsale und einen Ursprung am Humerus. Der eine scapuläre Kopf ist sehnig, 4 mm breit und entspringt 50 mm kranial des kaudalen Skapulaendes am Margo dorsalis der Facies lateralis scapulae. Der zweite scapuläre Kopf entspringt fleischig, sowohl von der Extremitas omalis claviculae als auch vom Margo dorsalis der Extremitas cranialis scapulae. Der knochen zugewandte Sehnen Spiegel der Pars scapularis des M. triceps brachii entsendet eine dünne Sehnenplatte zum Ligamentum coracohumerale dorsale. 40 mm distal des kranialen scapulären Ursprunges findet sich die Sehnenbrücke zum Humerus, über die der Muskel mit dem M. deltoideus major verbunden ist. Aus dem knochen nahen Sehnen Spiegel entsteht die derbe, kräftige, 5 mm breite Endsehne. Sie inseriert an der dorsalen Fläche der Ulna, 13 mm distal des Olecranon. Zwischen dem Condylus dorsalis und medialis humeri wird die Endsehne durch ein 5 mm breites und ebenso langes derbes Band in der Lage gehalten. Kurz vor dem distalen Ende des Humerus steht die Pars scapularis mit der Pars humeralis über einige

Muskelfasern in Verbindung. Der Muskel ist 155 mm lang. Davon nimmt der muskulöse Teil 120 mm ein.

Die PARS HUMERALIS des M. triceps brachii besitzt ein Caput dorsale und ein zweigeteiltes Caput ventrale.

Der ventrale Teil des Caput ventrale entspringt am Tuberculum mediale, verdeckt vom M. pectoralis; der dorsale Teil des Caput ventrale entspringt am Crus ventrale fossae pneumotricipitalis humeri. Kurz nach dem Ursprung vereinigen sich die beiden Teile des Caput ventrale.

Das Caput dorsale entspringt dorsal und proximal der Fossa pneumotricipitalis humeri. Mit dem Humerus ist es über eine Länge von 30 mm verwachsen.

TAUBE

Der M. triceps brachii besitzt auch bei der Taube eine PARS SCAPULARIS und eine PARS HUMERALIS.

Die PARS HUMERALIS besteht aus einem ventralen und einem zweigeteilten dorsalen Kopf.

Die PARS SCAPULARIS entspringt sehnig-muskulös kaudodorsal der Facies articularis humeralis scapulae. Der muskulöse Teil ist 42 mm lang. Mit dem Humerus ist er nicht verwachsen. 5 mm vor dem Condylus dorsalis humeri geht er in seine Endsehne über. Sie inseriert an der Facies dorsalis ulnae, 7 mm distal des Olecranon. Sie ist 13 mm lang. Über einige sehnige Fasern ist sie mit dem Ligamentum craniale cubiti verbunden.

In Höhe des Condylus dorsalis humeri ist die Pars scapularis mit der Pars humeralis verwachsen. Der dorsale zweigeteilte Kopf der PARS HUMERALIS entspringt muskulös am Crus dorsale und dem Crus

ventrale fossae pneumotricipitalis humeri. Distal der Fossa vereinigen sich die Teile und ziehen in Form eines gemeinsamen Muskelbauches nach distal. Das Caput ventrale der Pars humeralis entspringt aponeurotisch ventral und kaudal des Tuberculum ventrale humeri. Die Ursprungsaponeurose ist 2 mm, der muskulöse Teil 8 mm lang. Der Muskelbauch ist mit der Facies caudalis humeri verwachsen und vereinigt sich schließlich mit dem des Caput dorsale.

VERGLEICH

Bei allen drei Vogelarten existiert eine Pars scapularis und eine Pars humeralis. Die Pars humeralis besitzt bei allen drei Vogelarten zwei Köpfe. Bei Huhn und Ente ist der ventrale Kopf, bei der Taube der dorsale Kopf zweigeteilt. Die Pars scapularis entspringt beim Huhn an der Scapula und über eine Sehnenbrücke am Humerus. Bei der Ente ist sie mit dem Ligamentum coracohumerale dorsale verbunden und entspringt sehnig an der Scapula und muskulös sowohl an der Clavicula als auch an der Scapula. Die auch bei der Ente vorhandene Sehnenbrücke stellt die Verbindung zum Humerus her. Bei der Taube finden sich bezüglich des Ursprunges der Pars scapularis an der Scapula dieselben Verhältnisse wie beim Huhn. Eine Sehnenbrücke zum Humerus fehlt jedoch. Der Ansatz an der Ulna ist bei allen drei Vogelarten gleich.

3.2. M. biceps brachii (Abb. 1/6; 2/6; 4/6)

HUHN

Der Muskel entspringt mit einer breiten Ursprungsplatte. Diese besteht aus zwei sehnig-muskulösen

Teilen, die über eine derbe Sehnenplatte miteinander verbunden sind. Der etwas längere, kaudale Anteil der Ursprungsplatte entspringt an der Facies m. bicipitis des Coracoids, der kürzere, kraniale Anteil an der Impressio m. bicipitis brachii. Der M. biceps brachii zieht über die kraniodorsale Fläche des Humerus und über das Ellenbogengelenk zum Radius und zur Ulna. Die kräftige Endsehne ist zweigeteilt. Der etwas kürzere Teil ist noch einmal geteilt. Er entsendet je einen Ast an den Margo caudalis radii und den Margo cranialis ulnae. Dabei hat der ulnare Ast einen runden, der radiale Ast einen flachen Querschnitt. Der ulnare Ast inseriert etwas proximal des radialen Astes. Der längere Teil der Endsehne inseriert am kranioventralen Rand der Ulna. Der Muskel beugt das Ellenbogengelenk. Proximal entspringt aus dem Muskel ein dünnes Hautmuskelband, die PARS PROPATAGIALIS, das in das Propatagium zieht.

ENTE

Der Muskel entspringt mit einer 6 mm breiten Ursprungsaponeurose an der Facies m. bicipitis. Diese verdeckt das omale Ende des Coracoids haubenartig. Mit der Ursprungsaponeurose des M. coracobrachialis cranialis ist sie in diesem Bereich aponeurotisch verwachsen. Dadurch wird sie zu einer dreiecksförmigen Ursprungsplatte ausgespannt. Der Muskel verläuft in gleicher Weise wie beim Huhn zum Radius und zur Ulna. Die Sehnenblätter des Muskels bilden die kräftige, zweigeteilte Endsehne. Der kürzere Teil der Endsehne inseriert am Margo cranialis ulnae; der längere Teil spaltet sich noch einmal. Der eine Ast dieses längeren Teiles inseriert

proximal am Margo caudalis radii; er besitzt einen runden Querschnitt. Der andere Ast am Margo cranialis ulnae; er hat einen flachen Querschnitt. 50 mm distal des Ursprunges wird ein Hautmuskelfstreifen, die PARS PROPATAGIALIS, abgegeben, die in die vordere Flughaut zieht.

TAUBE

Der Muskel entspringt aponeurotisch an der Facies m. bicipitis des Coracoids und an der Impressio m. bicipitis brachii. Beide Teile sind über eine derbe Sehnenplatte miteinander verbunden. Der Muskel ist vom coracoidalen Ursprung aus gemessen 50 mm, vom humeralen Ursprung aus gemessen 38 mm lang. Von proximal nach distal wird der Muskelbauch schmaler. Auch bei der Taube ist die Endsehne zweigeteilt. Der eine Teil inseriert als 15 mm langer, flacher Ast am Margo caudalis radii, 1 mm distal der Cotyla humeralis; der andere Teil endet 2 mm weiter distal am Margo cranialis ulnae. Dieser Ast hat einen runden Querschnitt.

VERGLEICH

Bei Huhn und Taube entspringt der M. biceps brachii am Humerus und am Coracoid in Form einer breiten Ursprungsplatte. Bei der Ente entspringt der Muskel nur aponeurotisch am Coracoid. Die Endsehne des M. biceps brachii ist bei allen drei Vogelarten zweigeteilt. Beim Huhn spaltet sich der kurze Teil noch einmal auf. Bei der Ente ist es der lange Teil, der sich noch einmal teilt. Bei der Taube gibt es keine weiteren Aufzweigungen der zweigeteilten Endsehne.

3.3. M. brachialis (Abb. 4/2)

HUHN

Dieser Muskel spannt sich im kranialen Winkel zwischen Humerus und Ulna aus. Er zieht dabei über das Ellenbogengelenk, mit dem er sehnig verwachsen ist. Bei entfaltetem Flügel ist der Muskel 35 mm lang. Die Farbe des Muskels ist im Vergleich zu den übrigen Muskeln auffallend rot. Der Muskel liegt dorsal der Endsehne des M. biceps brachii. Auf der ventralen Flügelseite wird er teilweise vom M. pronator superficialis und profundus verdeckt. Der Muskel entspringt fleischig in der Fossa musculi brachialis. Er inseriert fleischig am Margo cranialis der Extremitas proximalis ulnae mit einer Breite von 10 mm. Der Muskel ist ein Beuger des Ellenbogengelenkes.

ENTE

Der Muskel ist von dorsal und von ventral nur teilweise durch andere Muskeln verdeckt. Er zieht kranial über das Ellenbogengelenk. Mit der Gelenkkapsel ist er sehnig verbunden. Er entspringt fleischig in der Fossa musculi brachialis. Er zieht in kaudodistaler Richtung zum Margo cranialis der Extremitas proximalis ulnae, wo er mit einer Breite von 12 mm inseriert.

TAUBE

Der Muskel entspringt fleischig in der Fossa m. brachialis und zieht über die Gelenkkapsel des Ellenbogengelenkes, mit der er sehnig verwachsen ist. Er endet am Margo cranialis der Extremitas proximalis ulnae.

VERGLEICH

Dieser Muskel zeigt bei den drei Vogelarten keine wesentlichen Unterschiede.

3.4. M. ectepicondylo-ulnaris (Abb. 3/14)

HUHN

Der Muskel ist 75 mm lang und 7 mm breit. Er entspringt mit einer kräftigen Sehne am Epicondylus dorsalis humeri kaudal der Ursprungssehne des M. extensor metacarpi ulnaris. Mit diesem Muskel ist er distal des Ursprunges über eine Länge von 10 mm verwachsen. Er inseriert sehnig-muskulös am Margo dorsalis ulnae. Der kraniale Rand des Muskels wird vom M. extensor metacarpi ulnaris verdeckt. Im proximalen Drittel zieht eine 10 mm breite Sehne des dorsalen Sehnenspiegels des M. extensor metacarpi ulnaris in kaudodistaler Richtung über den Muskel und inseriert am Margo dorsalis ulnae.

Der Muskel beugt das Ellenbogengelenk. Gleichzeitig hebt und supiniert er den Unterarm.

ENTE

Er entspringt aponeurotisch am Epicondylus dorsalis humeri, kaudal des Ursprunges des M. extensor metacarpi ulnaris. Mit diesem Muskel ist er proximal über eine Strecke von 10 mm verwachsen. Die Ursprungsaponeurose ist 8 mm, der muskulöse Teil 72 mm lang. 15 mm distal des Ursprunges am Humerus inseriert er am Margo dorsalis ulnae. Auch bei der Ente zieht die Sehne des M. extensor metacarpi ulnaris über den Muskel hinweg und inseriert am Margo dorsalis ulnae.

TAUBE

Der Muskel geht aus der Ursprungssehne des M. extensor metacarpi ulnaris hervor. Er ist proximal über 2-3 mm mit dessen Muskelbauch verbunden. Dann trennt er sich von diesem und inseriert über eine Strecke von 25 mm am Margo cranialis ulnae, 7 mm distal der Extremitas proximalis beginnend. Auch bei der Taube legt sich die Sehne des dorsalen Sehnenspiegels des M. extensor metacarpi ulnaris ihm eng an.

VERGLEICH

Bei Huhn und Ente hat dieser Muskel einen sehnigen Ursprung am Epicondylus dorsalis des Humerus und verwächst erst distal davon über eine kurze Strecke mit dem sehnigen Ursprung des M. extensor metacarpi ulnaris. Bei der Taube geht der Muskel aus dem sehnigen Ursprung des M. extensor metacarpi ulnaris hervor. Der Ansatz am Margo cranialis ulnae ist bei allen drei Vogelarten gleich.

3.5. M. supinator (Abb. 3/8)

HUHN

Er entspringt am Epicondylus dorsalis des Humerus, in Form einer gemeinsamen Ursprungssehne mit dem M. extensor digitorum communis. Er inseriert muskulös an der Facies cranialis der Extremitas proximalis radii. Er wird zum größten Teil vom M. extensor metacarpi radialis verdeckt. Nach ventral ist er aponeurotisch mit dem M. pronator superficialis verwachsen.

Der Muskel beugt den Unterarm und supiniert ihn.

ENTE

Der Muskel entspringt gemeinsam mit der Ursprungssehne des M. extensor digitorum communis am Epicondylus dorsalis humeri. Nach einer Strecke von 13 mm trennen sie sich. Der M. supinator inseriert fleischig an der Facies cranialis der Extremitas proximalis radii über eine Strecke von 50 mm. Mit dem M. pronator superficialis ist er über eine Strecke von 55 mm aponeurotisch verbunden. Kranial wird er vom M. extensor metacarpi radialis und kaudal vom M. extensor digitorum communis begrenzt.

TAUBE

Der M. supinator entspringt am Epicondylus dorsalis humeri zusammen mit der Ursprungssehne des M. extensor digitorum communis. Nach diesem gemeinsamen Ursprung trennen sie sich. 2 mm distal davon beginnt der muskulöse Teil. Er ist 30 mm lang und inseriert an der Facies cranialis der Extremitas proximalis radii.

VERGLEICH

Der Muskel zeigt bei allen drei Vogelarten keine wesentlichen Unterschiede.

3.6. M. pronator profundus (Abb. 4/5)

HUHN

Er entspringt gemeinsam mit der kurzen Ursprungssehne des M. entepicondylo-ulnaris sehnig am Epicondylus ventralis humeri. Der Ansatz des M. pronator profundus wird vom M. pronator superficialis verdeckt. Der Muskel ist 40 mm lang und 10 mm breit. Er inseriert am Margo ventralis der

Facies caudalis im distalen Drittel des Radius. Nach dorsal ist er aponeurotisch mit dem M. extensor longus digiti majoris verwachsen. Er beugt das Ellenbogengelenk und proniert den Unterarm.

ENTE

Dieser Muskel entspringt zusammen mit dem M. entepicondylo-ulnaris in Form einer gemeinsamen, 4 mm breiten und 7 mm langen Ursprungssehne am Epicondylus ventralis humeri. Er inseriert am Margo ventralis der Facies caudalis des Corpus radii und der Extremitas distalis radii über eine Strecke von 70 mm. Nach dorsal ist er aponeurotisch mit dem M. extensor longus digiti majoris verbunden.

TAUBE

Der Muskel entspringt mit einer 2 mm breiten Sehne am Epicondylus ventralis humeri. Der Muskel inseriert mit einer Länge von 32 mm am Margo ventralis der Facies caudalis des Corpus radii und der Extremitas distalis radii. Nach dorsal ist er zwischen Radius und Ulna mit dem M. extensor longus digiti majoris aponeurotisch verbunden.

VERGLEICH

Bei diesem Muskel sind keine wesentlichen Unterschiede zwischen den drei Vogelarten festzustellen.

3.7. M. pronator superficialis (Abb. 4/4)

HUHN

Dieser Muskel ist 43 mm lang und 10 mm breit. Er entspringt sehnig-muskulös 3 mm proximal des Epicondylus ventralis humeri. Er inseriert aponeurotisch am Margo ventralis der Facies cranialis

radii. Der Ansatz reicht 10 mm weiter nach distal als der Ansatz des M. pronator profundus. Der M. pronator superficialis verdeckt von dorsal das distale Ende des M. pronator profundus und ist mit diesem aponeurotisch verbunden. Nach dorsal ist er mit dem M. supinator aponeurotisch verwachsen.

Er beugt das Ellenbogengelenk und proniert den Unterarm.

ENTE

Er entspringt mit einer 3 mm breiten, kräftigen Ursprungssehne am Epicondylus ventralis humeri und mit einigen Muskelfasern auch proximal dieses Knochenteils. Er inseriert aponeurotisch am Margo ventralis der Facies cranialis über eine Strecke von 55 mm. Der Ansatz endet 20 mm vor der Extremitas distalis radii. Der Muskel ist mit dem M. pronator profundus und dem M. supinator aponeurotisch verbunden.

TAUBE

Er entspringt sehnig-muskulös am Epicondylus ventralis humeri. Nach einer Verlaufsstrecke von 15 mm inseriert der Muskel am Margo ventralis der Facies cranialis und der Facies ventralis radii. Der Ansatz endet 17 mm vor der Extremitas distalis radii. Nach dorsal ist der Muskel aponeurotisch mit dem M. supinator und nach ventral mit dem M. pronator profundus verwachsen.

VERGLEICH

Bei Huhn und Taube entspringt der muskulöse Anteil des Ursprunges verdeckt vom sehnigen Anteil; bei der Ente entspringt er proximal von diesem.

3.8. M. entepicondylo-ulnaris (Abb. 4/8)

HUHN

Er entspringt gemeinsam mit dem M. pronator profundus am Epicondylus ventralis humeri. Beide Muskeln sind über eine Strecke von 5 mm verwachsen. Dann trennen sie sich und der M. entepicondylo-ulnaris inseriert an der Facies ventralis ulnae zwischen dem Ansatz des M. brachialis und dem Ursprung des M. ulnometacarpalis ventralis. Der Muskel ist 35 mm lang und 10 mm breit. Der Hauptteil des Muskels liegt in der Tiefe zwischen dem M. pronator profundus und superficialis. Er ist ein Beuger des Ellenbogengelenks.

ENTE

Der Muskel entspringt gemeinsam mit dem M. pronator profundus am Epicondylus ventralis humeri. Mit einer Breite von 15 mm inseriert er fleischig am Margo ventralis der Facies cranialis ulnae.

TAUBE

Dieser Muskel existiert bei der Taube nicht.

VERGLEICH

In Bezug auf Ursprung und Ansatz unterscheidet sich der Muskel bei Huhn und Ente nicht.

4. MUSKELN, DIE AN DEN OSSA MANUS INSERIEREN

4.1. M. tensor propatagialis (Abb. 1/11; 3/11, 21, 22; 4/11, 21, 22)

HUHN

Der Muskel entspringt an der Facies medialis der Extremitas omalis claviculae. Er zieht in das Propatagium. Dort geht der muskulöse Teil des Muskels in den sehnigen Teil über. Der sehnige Teil spaltet sich in den Tendo longus und den Tendo brevis. Der Tendo longus inseriert am Processus extensorius des Os metacarpale alulare und stellt die kraniale Verspannung der vorderen Flughaut dar. Der Tendo brevis inseriert am proximalen Ende des M. extensor metacarpi radialis und an der Fascia antebrachialis. Der Tendo longus ist elastisch, der Tendo brevis unelastisch. Der M. tensor propatagialis ist Spanner der Flughaut. Der Tendo longus beugt das Ellenbogengelenk oder streckt das Handgelenk. Der Tendo brevis stabilisiert die vordere Flughaut.

ENTE

Der Muskel ist dreiköpfig. Der erste Kopf entspringt aus der gemeinsamen Ursprungssehne des M. triceps brachii und des M. deltoideus major an der Scapula. Über diesen sehnigen Kopf ist der M. tensor propatagialis mit dem M. deltoideus major über eine Strecke von 15 mm verwachsen. Der zweite Kopf entspringt muskulös medial am Acromion scapulae und der dritte Kopf muskulös an der Facies medialis der Extremitas omalis claviculae. Der Muskel verdeckt teilweise die Pars scapularis des M. triceps brachii, die Pars

cranialis des M. deltoideus minor und den Ansatz des M. pectoralis. Im Propatagium geht der muskulöse Teil in den sehnigen Endteil über, der aus dem Tendo longus und dem Tendo brevis besteht. Vom muskulösen Ursprung an der Scapula bis zum Beginn des Tendo brevis ist der Muskel 75 mm lang und 15 mm breit.

TAUBE

Der Muskel entspringt muskulös an der medialen Seite des Acromion scapulae und der Facies medialis der Extremitas omalis claviculae. Der muskulöse Teil geht im Propatagium in das sehnige Ende des Muskels über. Es wird durch den Tendo longus und den Tendo brevis dargestellt.

VERGLEICH

Beim Huhn entspringt der Muskel an der Clavicula, bei Ente und Taube an der Clavicula und der Scapula. Bei allen drei Vogelarten existiert die Aufzweigung des sehnigen Muskelendes in den Tendo longus und den Tendo brevis. Bei allen drei Vogelarten inserieren sie in gleicher Weise.

4.2. M. extensor metacarpi radialis (Abb. 3/9; 4/9)

HUHN

Dieser Muskel entspringt aponeurotisch am Epicondylus dorsalis humeri. Er inseriert gemeinsam mit der Endsehne des M. extensor longus alulae an der Facies cranialis des Os metacarpale alulare. Der Muskel ist 10 mm breit und 85 mm lang. Kurz vor der Insertion beginnt die kräftige, breite Endsehne, in die die Endsehne des M. extensor longus alulae einmündet.

Der Muskel ist Beuger des Ellenbogengelenkes oder Strecker des Handwurzelgelenks.

ENTE

Bei der Ente besitzt dieser Muskel zwei Muskelbäuche, einen dorsalen und einen ventralen Bauch. Der Muskel entspringt sehnig-muskulös am Margo cranialis der Extremitas distalis humeri, etwas proximal des Epicondylus dorsalis humeri. Der gemeinsame sehnig-muskulöse Ursprung ist 20 mm lang. Dann folgen die beiden Muskelbäuche. Der dorsale Muskelbauch ist 60 mm lang und an seiner breitesten Stelle 5 mm breit. Seine 10 mm lange Endsehne zieht kurz vor dem Ansatz in die dickere Endsehne des ventralen Muskelbauches. Die gemeinsame Endsehne inseriert an der Facies cranialis des Os metacarpale alulare.

TAUBE

Der Muskel entspringt sehnig-muskulös, über eine Strecke von 4 mm am Margo cranialis, 10 mm proximal der Extremitas distalis humeri. Der Muskelbauch geht 35 mm distal seines Ursprunges in die 2 mm breite, flache Endsehne über, die nach 20 mm von kranial her kappenartig am Os metacarpale alulare ansetzt. Auf dem Weg dorthin läuft die Sehne in einer breiten Rinne, Sulcus tendineus, die am kraniodorsalen Rand des distalen Radiusendes liegt.

VERGLEICH

Beim Huhn entspringt der Muskel aponeurotisch, bei der Ente und der Taube sehnig-muskulös am Humerus. Bei der Ente besitzt der Muskel zwei Muskelbäuche und eine gemeinsame Endsehne. Sie endet bei allen drei Vogelarten am Os metacarpale alulare.

4.3. M. extensor digitorum communis (Abb. 3/12)

HUHN

Der Muskel ist ein Strecker des ersten und zweiten Fingers.

Er entspringt gemeinsam mit dem M. supinator aponeurotisch am Epicondylus dorsalis humeri. Der muskulöse Teil des Muskels ist 4 mm breit und 70 mm lang. Im distalen Drittel des Unterarmes beginnt die ebensolange Endsehne. Diese Endsehne wird hier durch die Metakarpalbinde, eine von GHETIE (1976) beschriebene Faszie, in der Lage gehalten. Die Endsehne teilt sich in Höhe des Os metacarpale alulare in eine kurze, kraniale und eine lange, kaudale Endsehne. Der kurze Teil inseriert an der Pila caudalis der Extremitas proximalis der Phalanx digiti alulae. Der lange Endsehnenteil zieht über das Os metacarpale majus und kreuzt die Endsehne des M. extensor longus digiti majoris. Kurz vor dem Ansatz wendet er sich in einem Winkel von 50° nach kranial. Er kreuzt die Endsehne des M. extensor longus digiti majoris noch einmal und inseriert am Margo cranialis der Extremitas proximalis der Phalanx proximalis digiti majoris. Dort wird er in Höhe des ersten Fingergelenkes durch das Ligamentum anterius (SY, M. 1936) befestigt. In Höhe des Handwurzelgelenkes werden die Endsehnen dieses Muskels durch die Fascia carpea verdeckt.

ENTE

Der Muskel entspringt aponeurotisch gemeinsam mit dem M. supinator auf dem Epicondylus dorsalis humeri, etwas kranial und unterhalb des Ursprunges des M. extensor metacarpi ulnaris. Der gemeinsame Ursprung ist 15 mm lang. Dann trennen sich die

beiden Muskeln. Der spindelförmige Muskelbauch des *M. extensor digitorum communis* ist 80 mm lang und 5 mm breit. Die Endsehne gleitet über der *Extremitas distalis ulnae*, kranial der Endsehne des *M. extensor metacarpi ulnaris* liegend, unter der Metakarpalbinde hindurch. 10 mm distal davon spaltet sie sich in einen 55 mm langen kranialen und einen 95 mm langen kaudalen Ast auf. Der kraniale Ast zieht nach kraniodistal und inseriert in der Mitte der *Pila caudalis* der *Phalanx digiti alulae*. Der kaudale Ast zieht nach kaudodistal. 20 mm distal seiner Abzweigung kreuzt er die Endsehne des *M. extensor longus digiti majoris* und liegt dann kaudal von ihr. Er zieht unter dem *Ligamentum anterius* (SY, M. 1936) hindurch über das erste Fingergelenk und wendet sich dann nach kranial. Er kreuzt die Endsehne des *M. extensor longus digiti majoris* noch einmal, hier von ventral und inseriert am *Margo cranialis* der *Extremitas proximalis* der *Phalanx proximalis digiti majoris*. Die *Fascia carpea* verdeckt die Endsehnenäste.

TAUBE

Der Muskel entspringt gemeinsam mit dem *M. supinator* aponeurotisch am *Epicondylus dorsalis humeri*. Die gemeinsame Ursprungssehne ist 4 mm lang. Dann trennen sich die beiden Muskeln. Der spindelförmige Muskel ist an seiner breitesten Stelle 3 mm breit. Nach 40 mm beginnt die Endsehne. Über der *Extremitas distalis ulnae* zieht sie unter der Metakarpalbinde hindurch und schlägt sich um den kranialen Rand der *Extremitas distalis* herum. Die Endsehne teilt sich in eine kraniale, kurze Sehne, die am *Margo caudalis* der *Extremitas proximalis* der *Phalanx digiti alulae* inseriert und in eine 31 mm lange, kaudale

Endsehne, die am Margo dorsalis der Facies cranialis der Phalanx proximalis digiti majoris endet. Am Beginn der zweiten Hälfte des Os metacarpale majus zieht die lange Endsehne unter der des M. extensor longus digiti majoris hindurch zum ersten Finger-gelenk. Dort zieht sie unter dem Ligamentum anterius (SY, M. 1936) hindurch und wendet sich dann nach kranial. Sie inseriert am Margo cranialis der Extremitas proximalis der Phalanx proximalis digiti majoris.

VERGLEICH

Bei allen drei Vogelarten teilt sich die Endsehne in einen kranialen und kaudalen Ast. Bei Huhn und Taube inseriert der kurze Ast am proximalen Beginn der Pila caudalis der Phalanx digiti alulae, bei der Ente jedoch in der Mitte der Pila caudalis der Phalanx digiti alulae. Der Ansatz des langen Astes liegt bei allen drei Vogelarten an der Phalanx proximalis digiti majoris.

4.4. M. extensor longus alulae (Abb. 3/10)

HUHN

Dieser Muskel ist 60 mm lang und 10 mm breit. Kranial wird er vom M. extensor digitorum communis und dem distalen Teil der Endsehne des M. extensor longus digiti majoris begrenzt. Der Muskel ist zweiköpfig. Der kaudale Kopf entspringt muskulös unterhalb des Ansatzes des M. brachialis, am Margo cranialis ulnae. Der kraniale Kopf entspringt muskulös und fächerförmig am Margo caudalis der distalen zwei Drittel des Radius. Beide Köpfe gehen in einem gemeinsamen Muskelbauch auf. Die Endsehne

inseriert am Margo cranialis der Phalanx digiti alulae. Sie wird hier teilweise von der kräftigen Endsehne des M. extensor metacarpi radialis verdeckt und liegt kaudal von ihr.

Der Muskel ist ein Strecker des Handwurzelgelenks.

ENTE

Der Muskel ist zweiköpfig. Beide Köpfe entspringen muskulös. Der kraniale Kopf entspringt fächerförmig am Margo caudalis der distalen zwei Drittel des Radius. Der kaudale Kopf entspringt am Margo ventralis der Facies cranialis der Extremitas proximalis ulnae mit einer Breite von 5 mm. Nach 15 mm vereinigen sich beide Köpfe. Die Endsehne des Muskels ist 25 mm lang und zieht in die breite Endsehne des M. extensor metacarpi radialis.

TAUBE

Der Muskel ist zweiköpfig. Beide Köpfe sind muskulös. Der kaudale Kopf entspringt am Margo cranialis der Extremitas proximalis ulnae mit einer Länge von 10 mm. Der kraniale Kopf entspringt mit einer Länge von 15 mm an der Facies caudalis, 17 mm distal der Extremitas cranialis radii. Die 10 mm lange und 3 mm breite, flache Endsehne inseriert im Anschluß an die Insertionsstelle der Endsehne des M. extensor metacarpi radialis am Os metacarpale alulare.

VERGLEICH

Bei allen drei Vogelarten ist der Muskel zweiköpfig. Bei Huhn und Ente ist der Kopf, der an der Ulna entspringt, als Caput proximale, der andere Kopf, der von den letzten zwei Dritteln des Radius entspringt, als Caput distale zu bezeichnen. Bei der Taube entspringt der distale Kopf sehr weit proximal am Radius. Bei Huhn und Taube inseriert die

Endsehne selbständig distal des M. extensor metacarpi radialis an der Extremitas proximalis der Phalanx digiti alulae. Bei der Ente zieht sie in die Endsehne des M. extensor metacarpi radialis ein und inseriert mit ihr gemeinsam.

4.5. M. extensor longus digiti majoris (Abb. 3/7)

HUHN

Der Muskel ist zweiköpfig. Es existiert ein Caput proximale und ein Caput distale. In Höhe des distalen Drittels des Radius tritt der Muskel unter dem M. extensor longus alulae hervor. Der proximale Kopf entspringt am Margo caudalis der Extremitas distalis radii sehnig-muskulös. Der distale Kopf entspringt aponeurotisch am Os carpi ulnare. Nach 18 mm vereinigt sich der lange, dünne, muskulöse Teil des distalen Kopfes mit der Endsehne des Caput proximale. Die Endsehne schlägt sich um die Extremitas distalis ulnae und zieht über das erste und zweite Fingergelenk des zweiten Fingers. Im Bereich des Handgelenks wird sie von der Fascia carpea verdeckt. Über dem ersten Fingergelenk ist die Endsehne mit der Gelenkkapsel verwachsen. Auf dem Weg über das Os metacarpale majus, kreuzt sie die Endsehne des M. extensor digitorum communis von ventral. Distal kreuzt sie den M. extensor digitorum communis noch einmal von dorsal und inseriert am Margo cranialis der Extremitas proximalis der Phalanx distalis digiti majoris. Der Muskel ist ein Strecker der Flügelspitze.

ENTE

Der Muskel ist zweiköpfig. Es gibt ein sehnig-muskulöses Caput proximale und ein aponeurotisches

Caput distale. Das Caput distale entspringt am Os carpi ulnare und zieht in Höhe des Handwurzelgelenks in die Endsehne des Caput proximale. Das Caput proximale entspringt mit einer Breite von 55 mm am Margo caudalis radii. Nach einer Muskel-
länge von 20 mm beginnt die Endsehne. Diese wendet sich um den kranialen Rand der Extremitas distalis ulnae. Die Fascia carpea bedeckt die Endsehne. Über dem Os metacarpale majus kreuzt sie die Endsehne des M. extensor digitorum communis zweimal, proximal und distal. Sie inseriert am Margo cranialis der Extremitas proximalis der Phalanx distalis digiti majoris. Über dem ersten Finger-
gelenk ist die Endsehne mit der Gelenkkapsel verwachsen.

TAUBE

Der Muskel entspringt mit einer Breite von 18 mm am Margo caudalis radii. Der Ansatz endet 5 mm proximal der Extremitas distalis radii. Der muskulöse Teil geht in eine kräftige Endsehne über, die sich um den Margo cranialis der Extremitas distalis ulnae herumschlägt. Die 50 mm lange Endsehne zieht über den Margo dorsalis der Facies caudalis des Os metacarpale majus und inseriert am Margo dorsalis der Facies cranialis der Phalanx distalis digiti majoris. Am distalen Ende des Os metacarpale majus gibt die Endsehne einen kurzen Sehnenast ab, der an der Extremitas proximalis der Phalanx proximalis digiti majoris inseriert. Ein distaler Kopf existiert nicht.

VERGLEICH

Bei Huhn und Ente ist dieser Muskel zweiköpfig. Bei der Taube ist der Muskel einköpfig, jedoch zweischwänzig.

4.6. M. extensor metacarpi ulnaris (Abb. 3/13)

HUHN

Kranial wird der Muskel vom M. extensor digitorum communis, kaudal vom kaudalen Rand des M. ectepicondylo-ulnaris begrenzt. Er entspringt aponeurotisch am Epicondylus dorsalis humeri, etwas kranial und proximal des Ursprunges des M. ectepicondylo-ulnaris. Mit dem M. ectepicondylo-ulnaris ist er proximal über eine Länge von 10 mm verwachsen. Der muskulöse Teil geht im distalen Drittel der Ulna in die Endsehne über. Durch die Metakarpalbinde wird sie in ihrer Lage gehalten. Sie inseriert am Margo caudalis der Extremitas proximalis des Os metacarpale majus. Am Handwurzelgelenk wird sie durch die Fascia carpea gehalten. Der Muskel ist Beuger des Ellenbogengelenkes oder Strecker der Handwurzel.

ENTE

Der Muskel entspringt aponeurotisch am Epicondylus dorsalis, etwas distal und kaudal des Ursprunges des M. extensor digitorum communis. Er ist proximal mit dem M. ectepicondylo-ulnaris über eine Länge von 10 mm verwachsen. Der muskulöse Teil des Muskels ist 75 mm lang, die Endsehne 30 mm lang. Diese zieht über die Extremitas distalis ulnae und inseriert am zweiten Drittel des Margo caudalis des Os metacarpale majus. An der Extremitas distalis ulnae wird die Endsehne durch die Metakarpalbinde befestigt. Am Handwurzelgelenk wird die Endsehne durch die Fascia carpea verdeckt und befestigt.

TAUBE

Der Muskel entspringt mit einer 5 mm langen Sehne am Epicondylus dorsalis des Humerus, kaudal des

Ursprunges des *M. extensor digitorum communis*. Der Bauch dieses Muskels ist 35 mm lang. Kurz vor der Extremitas distalis ulnae beginnt die 17 mm lange Endsehne. Sie zieht über die Facies dorsalis der Extremitas distalis ulnae und inseriert 10 mm distal der Extremitas proximalis des Os metacarpale majus. Am Margo dorsalis der Facies caudalis über dem distalen Ulnaende wird die Endsehne durch die Metakarpalbinde in der Lage gehalten. Mit dem *M. ulnometacarpalis dorsalis* ist die Endsehne faserig verbunden. Über dem Handwurzelgelenk wird die Endsehne von der Fascia carpea befestigt.

VERGLEICH

Dieser Muskel hat bei allen drei Vogelarten einen aponeurotischen Ursprung am Epicondylus dorsalis humeri. Bei Huhn und Ente inseriert er an der Facies caudalis, bei der Taube am Margo dorsalis der Facies caudalis des Os metacarpale majus. Bei der Taube ist die Endsehne mit dem *M. ulnometacarpalis dorsalis* verbunden. Eine solche Verbindung existiert bei Huhn und Ente nicht.

4.7. und 4.8. *M. flexor carpi ulnaris* und *M. flexor digitorum superficialis* (Abb. 3/16; 4/16,14)

Beide Muskeln liegen auf der ventralen Flügelseite. Sie werden wegen ihrer topographischen Abhängigkeit zunächst gemeinsam beschrieben. Bei der Präparation erscheinen sie infolge der Umhüllung mit einem gemeinsamen Sehnenblatt als ein Muskel. Erst beim Durchtrennen des Sehnenblattes sind der *M. flexor carpi ulnaris* und kranial von ihm gelegen, der *M. flexor digitorum superficialis* als getrennte

Muskelindividuen zu erkennen. An der derben Umhüllung beteiligt sich auch das Carphumeralband. Es ist ein kräftiges Band, das am Epicondylus ventralis entspringt und am Margo ventralis der Facies cranialis des Os carpi ulnare ansetzt. Bei der Einzelbetrachtung ergibt sich folgendes Bild:

HUHN

Der M. flexor carpi ulnaris ist doppelt gefiedert. Dabei fällt auf, daß ein Teil der Muskelfasern vorwiegend von proximal nach distal orientiert ist und somit der Achse des Muskels folgt. Ein anderer Teil der Muskelfasern, der im hinteren Randbereich angesiedelt ist, hat kaudale Faserichtung. Diese Muskelfasern ziehen an die Bälge der Schwungfedern des Unterarmes. Der Muskel entspringt mit einer kräftigen Sehne am Epicondylus ventralis humeri und endet fleischig am Os carpi ulnare. Der 15 mm breite Muskelbauch wird zum Ansatz schmaler.

Er ist Beuger des Ellenbogen- und Handwurzelgelenkes. Die Schwungfedern werden unter schwachem Ventralzug angelegt.

Unter dem distalen Ende des Carphumeralbandes wird der 20 mm lange Muskelbauch des M. flexor digitorum superficialis sichtbar. Seine Endsehne schlägt sich kranial um das Os carpi ulnare herum und zieht über dem M. abductor digiti majoris in einer gemeinsamen Sehnenscheide mit der Endsehne des M. flexor digitorum profundus distal. Bei seinem Übertritt auf die Hand, zieht die Endsehne durch das distale Ende des Carphumeralbandes.

ENTE

Der M. flexor carpi ulnaris ist doppelt gefiedert. Er entspringt am Epicondylus ventralis humeri und endet am Os carpi ulnare zwischen der Endsehne des M. flexor digitorum superficialis und der des M. ulnometacarpalis dorsalis. Die kranialen Muskelfasern ziehen von proximal nach distal, die kaudalen an die Schwungfedern des Unterarmes.

Der M. flexor digitorum superficialis ist im Carpohumeralband sichtbar. Er beginnt in der Mitte des Bandes. Der muskulöse Teil ist 60 mm, die Endsehne 70 mm lang. In Höhe des Handwurzelgelenkes verläuft die Endsehne unter dem distalen Ende des Carpohumeralbandes hindurch und zieht um den Margo ventralis der Facies cranialis des Os carpi ulnare. 35 mm distal des Os carpi ulnare, tritt sie mit der Endsehne des M. flexor digitorum profundus, die sie schon vorher von dorsal gekreuzt hat, in eine gemeinsame Sehnenscheide ein. Sie inseriert am Margo cranialis der Extremitas proximalis der Phalanx proximalis digiti majoris.

TAUBE

Der M. flexor carpi ulnaris entspringt mit einer derben, runden Sehne am Epicondylus ventralis. Nach 7 mm beginnt der muskulöse Teil. Er ist 35 mm lang, die Endsehne 3 mm lang und 2 mm breit. Sie inseriert am proximalen Ende des Os carpi ulnare. Der Muskel ist an seiner breitesten Stelle 5 mm breit und hat eine schiffsrumpffartige Form.

Der muskulöse Teil des M. flexor digitorum superficialis wird 17 mm distal des Ursprunges des Carpohumeralbandes in diesem Band sichtbar. Er ist

30 mm lang und geht dann in seine lange Endsehne über. Diese schlägt sich kranial um das Os carpi ulnare. Im distalen Drittel des Os metacarpale majus kreuzt sie die Endsehne des M. flexor digitorum profundus von dorsal. Sie zieht dann kranial von ihr in einer gemeinsamen Sehnenscheide liegend nach distal und inseriert am Margo ventralis der Facies cranialis der Extremitas distalis der Phalanx proximalis digiti majoris. Kurz vor dem Umschlag um das Os carpi ulnare, gibt der Muskel einen elastischen Ast ab. Er läßt sich von 5 mm auf 10 mm ausdehnen. Dieser Ast teilt sich in mehrere Äste auf, die in der Tiefe der Handwurzel inserieren.

VERGLEICH

Der M. flexor carpi ulnaris zeigt bei allen drei Vogelarten keine wesentlichen Unterschiede. Der M. flexor digitorum superficialis hat nur bei der Taube den elastischen Ast vor dem Umschlag um das Os carpi ulnare. Der Ansatz an der Phalanx proximalis digiti majoris ist bei allen drei Vogelarten gleich.

4.9. M. ulnometacarpalis dorsalis (Abb. 3/23; 4/23)

HUHN

Der Muskel entspringt sehnig 2-3 mm proximal der Extremitas distalis ulnae auf der Facies dorsalis. Dann teilt sich der Muskel in eine dorsale Portion, die dorsal auf der Extremitas proximalis des Os metacarpale minus inseriert und eine längere, ventrale Portion, die an der Facies caudalis des Os metacarpale minus endet. Diese Portion nimmt

Kontakt zu den Bälgen der Handschwingen auf. Die dorsale Portion gibt proximal einige Muskelfasern an das Os metacarpale majus ab. Nach kaudal ist diese Portion über einige Muskelfasern mit der dorsalen Portion und der Metakarpalbinde verbunden. Diese endet am Margo caudalis des Os metacarpale minus.

Der Muskel beugt das Handwurzelgelenk.

ENTE

Bei der Ente ist der Muskel zweiköpfig. Es gibt ein muskulöses Caput craniale und ein sehniges Caput caudale. Das Caput craniale entspringt am Margo cranialis des Os carpi ulnare, das Caput caudale an der Facies dorsalis der Extremitas distalis ulnae. Beide Köpfe vereinigen sich zu einem 20 mm langen, dünnen Muskelbauch. Dieser fächert sich auf und inseriert fleischig an der Facies caudalis des Os metacarpale minus, 5 mm distal der Extremitas proximalis carpometacarpi. Nach kaudal ist der Muskel mit der Metakarpalbinde verbunden.

TAUBE

Der Muskel ist dreiköpfig. Er entspringt 1. auf der Facies dorsalis ulnae mit einer 1 mm breiten Sehne, 4 mm proximal der Extremitas distalis ulnae und etwas distal davon 2. fleischig am Margo dorsalis der Facies caudalis ulnae und 3. aponeurotisch auf der Facies ventralis des Os carpi ulnare. Der Muskel inseriert am Margo ventralis der Facies caudalis des Os metacarpale minus und fleischig auf der dorsalen Fläche des Os metacarpale majus, 3 mm distal der Extremitas proximalis carpometacarpi. Nach kaudal ist der Muskel mit den Handschwingen und der Metakarpalbinde verbunden.

VERGLEICH

Beim Huhn entspringt der Muskel sehnig und muskulös an der Facies dorsalis der Extremitas distalis ulnae. Dann teilt sich der Muskel in einen kranialen und einen kaudalen Teil auf. Bei der Ente besitzt der Muskel einen muskulösen Kopf am Os carpi ulnare und einen sehnigen Kopf an der Facies dorsalis der Extremitas distalis ulnae. Die Köpfe vereinigen sich und enden gemeinsam am Os metacarpale minus. Bei der Taube entspringt der Muskel an der Ulna ähnlich dem Huhn, zusätzlich aber noch aponeurotisch an der Facies ventralis des Os carpi ulnare. Der Muskel inseriert am Margo ventralis der Facies caudalis des Os metacarpale minus und an der Facies dorsalis des Os metacarpale majus.

4.10. M. flexor digitorum profundus (Abb. 4/26)

HUHN

Sein Ursprung wird vom M. flexor carpi ulnaris und dem M. flexor digitorum superficialis verdeckt. Der Muskel entspringt am Corpus ulnae zwischen dem Ansatz des M. brachialis und dem Ursprung des M. ulnometacarpalis ventralis. Er besitzt eine kräftige Endsehne, die, im Sulcus tendineus des Os carpi radiale liegend, in die Hand aufsteigt und dort über den M. abductor digiti majoris zieht. Mit der Endsehne des M. flexor digitorum superficialis liegt die Sehne in einer gemeinsamen Sehnenscheide. Schließlich inseriert sie am Margo ventralis der Facies cranialis der Basis der Phalanx distalis digiti majoris. Die Fascia carpea hält die Endsehne des Muskels in der Lage. Der Muskel ist ein Beuger der Flügelspitze.

ENTE

Der Muskel entspringt mit einer Breite von 40 mm fleischig an der Facies ventralis ulnae, 20 mm distal der Extremitas proximalis ulnae. Der muskulöse Teil ist 30 mm, die Endsehne 95 mm lang. Diese zieht durch den Sulcus tendineus des Os carpi radiale und inseriert am Margo ventralis der Facies cranialis der Phalanx distalis digiti majoris. Über dem M. abductor digiti majoris liegt sie mit der Endsehne des M. flexor digitorum superficialis in einer gemeinsamen Sehnenscheide. In Höhe der Handwurzel wird die Endsehne durch die Fascia carpea in der Lage gehalten.

TAUBE

Der Muskel entspringt über eine Strecke von 12 mm fleischig an der Facies ventralis ulnae an der Insertionsstelle des M. brachialis. Der Muskelbauch konvergiert. Er ist 15 mm, die Endsehne 57 mm lang. Sie endet am Margo ventralis der Facies cranialis der Phalanx distalis digiti majoris.

VERGLEICH

Im Vergleich der drei Vogelarten untereinander zeigt der Muskel keine wesentlichen Unterschiede.

4.11. M. ulnometacarpalis ventralis (Abb. 4/10)

HUHN

Der Muskel liegt auf der ventralen Flügelseite. Er ist ein im proximalen Teil tief liegender, erst distal oberflächlich ziehender Muskel. Er entspringt distal des Ursprunges des M. flexor digitorum profundus, an der Facies ventralis ulnae. Die flache

kräftige Endsehne des Muskels taucht kurz vor dem Handwurzelgelenk zwischen dem M. extensor longus digiti majoris und dem M. flexor digitorum profundus auf. Sie zieht in einer flachen Rinne über das Os carpi radiale. Dann schlägt sie sich um den kranialen Rand des Os carpi radiale und inseriert an der Facies dorsalis des Os metacarpale alulare. Dabei kreuzt sie die Endsehne des M. extensor longus alulae und des M. extensor metacarpi radialis von ventral. Die Flügelspitze wird gebeugt und proniert.

ENTE

Der Muskel ist 50 mm lang und 10 mm breit. Er entspringt mit einer Breite von 30 mm an der Facies ventralis des distalen Ulnaendes. Die kräftige, flache Endsehne ist 15 mm lang. Sie tritt kranial unter dem M. flexor digitorum profundus hervor. Sie zieht dorsal über das distale Handwurzelgelenk. Dann schlägt sie sich um den kranialen Rand nach dorsal und inseriert am Os metacarpale alulare. Sie kreuzt dabei die Endsehne des M. extensor longus alulae und des M. extensor metacarpi radialis von ventral. Kurz vor dem Übertritt auf die dorsale Seite, wird die Endsehne durch das Ligamentum radiale metacarpi in der Lage gehalten.

TAUBE

Der Muskel ist zweiköpfig. Der eine Kopf entspringt fleischig, über eine Strecke von 12 mm an der Facies ventralis ulnae, 25 mm distal des Olecranon beginnend. Der andere Kopf entspringt mit einer Breite von 8 mm am Margo dorsalis der Facies cranialis ulnae, verdeckt vom Ansatz des M. ectepicondyloulnaris, an der Ulna. Kurz vor dem Handwurzelgelenk verwachsen beide Köpfe.

Sie ziehen in Form einer gemeinsamen, schmalen, flachen Endsehne über die Extremitas distalis des Os carpi radiale auf die dorsale Flügelseite. Dabei kreuzt sie die Endsehne des M. extensor metacarpi radialis und inseriert am Margo ventralis der Facies cranialis des Os metacarpale alulare.

VERGLEICH

Der Muskel entspringt bei Huhn und Ente an der Facies cranialis der Extremitas distalis ulnae. Bei allen drei Vogelarten endet seine Endsehne am Os metacarpale alulare. Beim Huhn zieht die Endsehne in einer Knochenrinne über die Mitte des Os carpi radiale, bei der Taube über die Extremitas distalis des Os carpi radiale und bei der Ente über das distale Handwurzelgelenk. Bei der Taube ist der Muskel zweiköpfig. Der eine Kopf entspringt fleischig an der Facies ventralis ulnae, der andere Kopf muskulös am Margo dorsalis der Facies cranialis ulnae.

4.12. M. abductor alulae (Abb. 3/17; 4/17)

HUHN

Der Muskel liegt am kranialen Rand des Daumenrudiment.

Er abduziert ihn.

Der Muskel ist 15 mm lang und 4 mm breit. Er entspringt sehnig-muskulös an der Insertionsstelle der Endsehne des M. extensor metacarpi radialis an der Facies cranialis des Os metacarpale alulare. Er inseriert am Margo ventralis der Phalanx digiti alulae.

ENTE

Er liegt am kranialen Rand des Daumenrudimentes. Sein muskulöser Teil ist 25 mm lang und entspringt aus der kräftigen Endsehne des M. extensor metacarpi radialis. Mit dem Os carpi radiale ist er sehnig verbunden. Mit dem Margo ventralis der Facies cranialis der Phalanx digiti alulae ist er fest verwachsen und endet dort am Grund des distalen Drittels.

TAUBE

Der Muskel ist zweiköpfig. Der kraniale Kopf entspringt fleischig aus der Endsehne des M. extensor metacarpi radialis und ist 4 mm lang. Er verdeckt den kaudalen Kopf zum größten Teil. Der kaudale Kopf entspringt aponeurotisch am Os carpi radiale. Der gemeinsame spindelförmige Muskelbauch inseriert 5 mm proximal der Extremitas distalis am Margo cranialis des 1. Fingers. Der gemeinsame Muskelbauch ist 7 mm lang.

VERGLEICH

Bei der Ente und der Taube ist der Muskel zweiköpfig. Der kaudale Kopf entspringt aponeurotisch, der craniale muskulös. Beim Huhn ist der Muskel einköpfig. Er entspringt sehnig-muskulös am Os carpi radiale. Der dünne Muskelbauch endet bei allen drei Vogelarten an der Phalanx digiti alulae, beim Huhn am distalen Drittel, bei der Ente an den proximalen zwei Dritteln und bei der Taube kurz vor der Extremitas distalis der Phalanx.

4.13. M. flexor alulae (Abb. 4/18)

HUHN

Der Muskel liegt auf der Facies ventralis der Phalanx digiti alulae zwischen dem M. abductor alulae, dem M. adductor alulae und der Endsehne des M. flexor digitorum profundus. Er ist nur 5 mm lang und 3 mm breit. Er entspringt an der Extremitas proximalis der Facies ventralis des Os metacarpale alulare und endet an der Facies ventralis des 1. Fingers proximal. Er beugt den 1. Finger.

ENTE

Der Muskel liegt auf der Facies ventralis der Phalanx digiti alulae zwischen dem M. abductor alulae und der Endsehne des M. flexor digitorum profundus. Er entspringt proximal an der Facies ventralis des Os metacarpale alulare und endet an der Facies ventralis der Phalanx digiti alulae. Dort reicht er bis zur Mitte des Gliedes.

TAUBE

Der Muskel entspringt muskulös distal an der Facies ventralis des rudimentären Daumenfortsatzes. Er ist 7 mm lang und endet kurz vor der Extremitas distalis des 1. Fingers.

VERGLEICH

Der Muskel entspringt bei allen drei Vogelarten am Os metacarpale alulare. Bei Huhn und Ente an der Extremitas proximalis, bei der Taube an der Extremitas distalis. Er endet bei den drei Vogelarten an der Facies ventralis der Phalanx digiti alulae. Beim Huhn inseriert er dort proximal, bei der Ente in der Mitte und bei der Taube kurz vor dem distalen Ende der Phalanx.

4.14. M. adductor alulae (Abb. 3/19; 4/19)

HUHN

Der Muskel liegt am kaudalen Rand des 1. Fingers. Er ist 8 mm lang und 2 mm breit. Der Muskel entspringt am Margo cranialis der Extremitas proximalis des Os metacarpale majus und endet an der Pila caudalis des 1. Fingers im distalen Drittel. Er adduziert den 1. Finger.

ENTE

Der Muskel entspringt mit einer Breite von 10 mm am Margo cranialis der Facies ventralis des Os metacarpale majus und inseriert mit einer Breite von 15 mm an der Pila caudalis des 1. Fingers. Der Muskel ist 15 mm lang und 3 mm breit.

TAUBE

Der Muskel zieht vom Margo cranialis der Facies ventralis des 2. Fingers zur Basis der Phalanx digiti alulae, an der er mit einer Länge von 5 mm ansetzt.

VERGLEICH

Bei diesem Muskel zeigen sich unter den drei Vogelarten keine wesentlichen Unterschiede.

4.15. M. extensor brevis alulae (Abb. 3/15)

HUHN

Der Muskel liegt auf der dorsalen Seite, am Grunde des 1. Fingers. Er entspringt dicht neben dem Ansatz der Endsehne des M. extensor metacarpi radialis und des M. extensor longus alulae am Os metacarpale alulare. Er inseriert an der Extremitas distalis der Phalanx digiti alulae.

Er streckt den 1. Finger.

ENTE

Der Muskel liegt auf der dorsalen Seite. Er besitzt eine annähernd dreieckige Form. Die Basis des Dreiecks spannt sich zwischen der Extremitas distalis der Facies dorsalis des rudimentären Daumenfortsatzes und dem Margo cranialis der Extremitas proximalis des 2. Fingers aus. Der Muskel ist 10 mm lang und 5 mm breit. Nach distal läuft der Muskel spitz zu und endet an der Extremitas proximalis der Phalanx digiti alulae.

TAUBE

Es ist ein kleiner dreiecksförmiger Muskel. Er entspringt auf der dorsalen Seite muskulös zwischen dem distalen Ende des Os metacarpale alulare und dem proximalen Margo cranialis des Os metacarpale majus. Am proximalen Ende des 1. Fingers inseriert er.

VERGLEICH

Bei Ente und Taube besitzt dieser kleine Muskel eine ausgeprägte dreieckige Form. Die Basis ist auf der dorsalen Seite der Extremitas distalis des Os metacarpale alulare und dem proximalen Margo cranialis des 2. Fingers ausgespannt. Beim Huhn entspringt der Muskel nur am Os metacarpale alulare. Bei allen drei Vogelarten endet der Muskel proximal an der Phalanx digiti alulae.

4.16. M. abductor digiti majoris (Abb. 3/20; 4/20)

HUHN

Der Muskel ist zweiköpfig. Er ist 35 mm lang und 5 mm breit. Am kranialen, ventralen Rand zieht die

Endsehne des M. flexor digitorum profundus über den Muskelbauch und die Endsehne des M. flexor digitorum superficialis kreuzt ihn proximal in kraniodistaler Richtung. Ein Kopf entspringt sehnig-muskulös am kranialen Teil der Facies ventralis der Extremitas proximalis carpometacarpi. Der andere Kopf entspringt mit wenigen Muskelfasern auf derselben Höhe wie der ventrale Kopf, jedoch auf der dorsalen Seite. Er abduziert den zweiten und dritten Finger.

ENTE

Der Muskel ist zweiköpfig. Er entspringt zum einen sehnig-muskulös an der Extremitas proximalis carpometacarpi am kranialen Teil der Facies ventralis, zum anderen mit einigen Muskelfasern auf der dorsalen Seite in selber Höhe. Die Köpfe nehmen den M. abductor alulae zwischen sich. Distal davon vereinigen sich die beiden Köpfe und inserieren in Form eines gemeinsamen Muskelbauches am distalen Ende des Os metacarpale majus.

TAUBE

Der Muskel ist bei der Taube zweiköpfig. Der dorsale Kopf ist zweigeteilt. Der Muskel ist 27 mm lang. Auf der ventralen Seite entspringt er sehnig-muskulös am Os carpi radiale. Auf der dorsalen Seite entspringt er fleischig im kranialen Bereich der Extremitas proximalis carpometacarpi, 8 mm distal vom proximalen Ende entfernt. Zusätzlich entspringen auf dieser Seite einige Muskelfasern am Grund der Phalanx digiti alulae und ziehen in den dorsalen Kopf hinein. Der dorsale und der ventrale Kopf schließen das distale Ende des M. adductor alulae zwischen sich ein. Distal dieses Muskels vereinigen sie sich und inserieren in Form eines gemeinsamen

Muskelbauches an der Facies ventralis des 2. Fingers.

VERGLEICH

Bei der Taube entspringt der ventrale Kopf am Os carpi radiale, bei Huhn und Ente an der Extremitas proximalis carpometacarpi. Bei allen drei Vogelarten gibt es einen dorsalen Kopf, in den bei der Taube einige Muskelfasern einmünden, die an der Phalanx digiti alulae entspringen.

4.17. M. interosseus dorsalis (Abb. 3/18)

HUHN

Der Muskel ist doppelt gefiedert. Die Fasern der kranialen Hälfte des muskulösen Teiles ziehen nach kraniodistal, die der kaudalen Hälfte nach kaudo-distal. Der Muskel besteht aus einem muskulösen Teil und einem sehnigen Endstück. Er liegt auf der dorsalen Seite im Spatium intermetacarpale. Der muskulöse Teil ist, bis auf eine kleine Stelle am Margo cranialis der Extremitas distalis des 3. Fingers, mit dem Os metacarpale majus und minus verwachsen. Der sehnige Teil des Muskels inseriert in Form einer kräftigen Endsehne am Grunde der Phalanx distalis digiti majoris am Margo cranialis. Der Muskel streckt den zweiten Finger.

ENTE

Außer in der Länge unterscheidet sich der Muskel nicht von dem des Huhnes.

TAUBE

Der Muskel entspringt sehnig-muskulös auf der Facies dorsalis des distalen Endes der Extremitas proximalis carpometacarpi. Mit dem Os metacarpale

majus und minus ist er, bis auf eine Aussparung am distalen Margo cranialis des Os metacarpale minus, verwachsen. Der Muskelbauch ist im Spatium intermetacarpale doppelt gefiedert. Kaudal davon zieht die Endsehne über den kaudalen Teil der Facies dorsalis der Phalanx proximalis digiti majoris. Sie inseriert am Margo cranialis der Facies dorsalis der Phalanx distalis digiti majoris. Der muskulöse Teil des Muskels ist 25 mm, die Endsehne 17 mm lang.

VERGLEICH

Der Muskel entspringt bei Huhn und Ente am Os metacarpale majus und minus, an der Extremitas proximalis carpometacarpi. Bei der Taube entspringt der Muskel etwas weiter proximal an der Extremitas proximalis carpometacarpi. Der Ansatz an der Phalanx distalis digiti majoris ist bei allen drei Vogelarten gleich.

4.18. M. interosseus ventralis (Abb. 3/25; 4/25)

HUHN

Er liegt auf der ventralen Seite im Spatium intermetacarpale. Er besteht aus einem doppelt gefiederten muskulösen Bauch und einer Endsehne. Der muskulöse Teil ist mit dem Os metacarpale majus und minus verwachsen. Kurz vor dem proximalen Ende der Extremitas distalis carpometacarpi endet er und zieht unter dem M. interosseus dorsalis auf die dorsale Seite. Hier beginnt die Endsehne, die am distalen Ende des Margo caudalis der Phalanx distalis digiti majoris inseriert. Er beugt den zweiten Finger.

ENTE

Der Muskel unterscheidet sich von dem des Huhnes außer in der Länge nicht.

TAUBE

Der muskulöse Teil ist mit dem Os metacarpale majus und minus verwachsen. Er ist 20 mm lang. Der M. interosseus ventralis läuft spitz aus und zieht durch die Aussparung am Margo cranialis des Os metacarpale minus auf die dorsale Seite. Dort geht er in seine Endsehne über, die am Margo caudalis der Phalanx distalis digiti majoris inseriert. Die Endsehne ist 17 mm lang.

VERGLEICH

Der Muskel zeigt bei den drei Vogelarten keine wesentlichen Unterschiede.

4.19. M. flexor digiti minoris (Abb. 3/24; 4/24)

HUHN

Der Muskel liegt am kaudalen Rand der Flügelspitze. Er entspringt fleischig an der Facies caudalis des Os metacarpale minus und inseriert am distalen Ende des Margo caudalis der Phalanx digiti minoris. Er ist 15 mm lang und 3 mm breit.

ENTE

Es ist ein schmaler, zweiköpfiger Muskel. Er entspringt mit einem ventralen Kopf, ventral am Margo caudalis und mit einem dorsalem Kopf, dorsal am Margo caudalis des Os metacarpale minus. Der ventrale Kopf besteht aus wenigen fleischigen Fasern, der dorsale Kopf aus kräftigen Muskelfasern. Nach 10 mm vereinigen sich die Köpfe und inserieren

in Form eines gemeinsamen dünnen Muskelbauches am distalen Ende des Margo caudalis der Phalanx digiti minoris.

TAUBE

Dieser unscheinbare Muskel entspringt muskulös ventral am Margo caudalis des Os metacarpale minus. Am distalen Ende des Margo caudalis der Phalanx digiti minoris endet er muskulös.

VERGLEICH

Der Muskel ist bei der Ente zweiköpfig. Der Ansatz an der Phalanx digiti minoris ist bei allen drei Vogelarten gleich.

Abb. 1 Oberflächliche Schultergürtelmuskulatur
(Gallus gallus, var. dom.), dorsale Ansicht.
Unter Zugrundelegung einer Abbildung von
HUDSON und LANZILOTTI (1964).

- 1 M. rhomboideus superficialis
- 2' M. latissimus dorsi, Pars cranialis
- 3 M. scapulohumeralis, Pars caudalis
- 4' M. deltoideus minor, Caput dorsale
- 5 M. triceps brachii, Pars scapularis
- 6 M. biceps brachii
- 7 M. scapulohumeralis, Pars cranialis
- 8 M. coracobrachialis cranialis
- 9 M. rhomboideus profundus
- 10 M. serratus superficialis, Pars caudalis
- 11 M. tensor propatagialis
- 12 M. triceps brachii, Pars humeralis
- 13 M. pectoralis

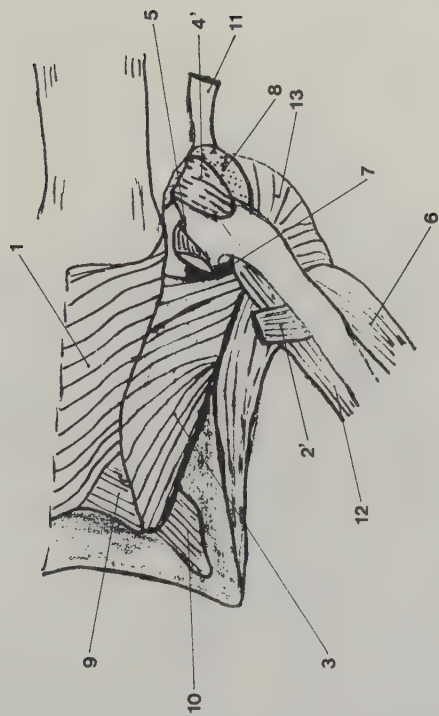


Abb. 2 Tiefe Schultergürtelmuskulatur
(Gallus gallus, var. dom.), dorsale Ansicht
Unter Zugrundelegung einer Abbildung von
HUDSON und LANZILOTTI (1964).

- 1' M. subscapularis, Caput laterale
- 1'' M. subscapularis, Caput mediale
- 2' M. latissimus dorsi, Pars cranialis
- 3 M. scapulohumeralis, Pars caudalis
- 4'' M. deltoideus minor, Pars ventralis
(Endsehne)
- 5 M. supracoracoideus
- 6 M. biceps brachii
- 7 M. scapulohumeralis, Pars cranialis
- 8 M. coracobrachialis cranialis
- 9 M. rhomboideus profundus
- 10 M. serratus superficialis, Pars caudalis
- 11 M. coracobrachialis caudalis
- 12 M. triceps brachii, Pars humeralis
- 13 M. pectoralis
- 14 M. serratus superficialis, Pars cranialis

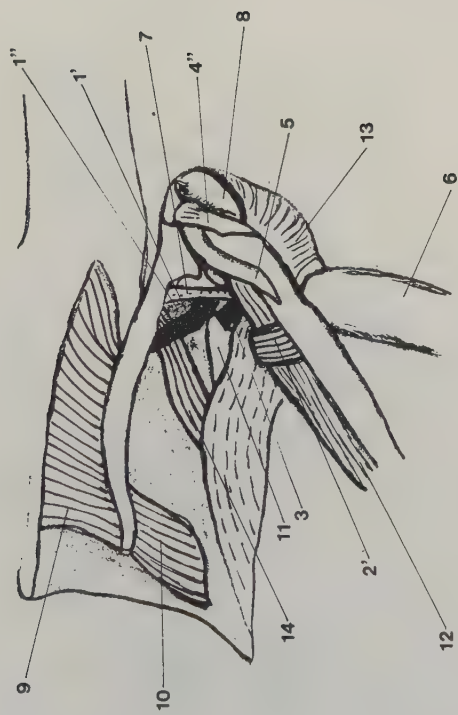


Abb. 3 Flügelmuskulatur

(Gallus gallus, var. dom.), dorsale Ansicht
Unter Zugrundelegung einer Abbildung von
HUDSON und LANZILOTTI (1964).

- 1 M. rhomboideus superficialis
- 2' M. latissimus dorsi, Pars cranialis
- 2'' M. latissimus dorsi, Pars caudalis
- 3 M. scapulohumeralis, Pars caudalis
- 4' M. deltoideus minor, Caput dorsale
- 5 M. triceps brachii, Pars scapularis
- 6 M. deltoideus major
- 7 M. extensor longus digiti majoris
- 8 M. supinator
- 9 M. extensor metacarpi radialis
- 10 M. extensor longus alulae
- 11 M. tensor propatagialis
- 12 M. extensor digitorum communis
- 13 M. extensor metacarpi ulnaris
- 14 M. ectepicondylo-ulnaris
- 15 M. extensor brevis alulae
- 16 M. flexor carpi ulnaris
- 17 M. abductor alulae
- 18 M. interosseus dorsalis
- 19 M. adductor alulae
- 20 M. abductor digiti majoris
- 21 Tendo longus des M. tensor propatagialis
- 22 Tendo brevis des M. tensor propatagialis
- 23 M. ulnometacarpalis dorsalis
- 24 M. flexor digiti minoris
- 25 M. interosseus ventralis (Endsehne)

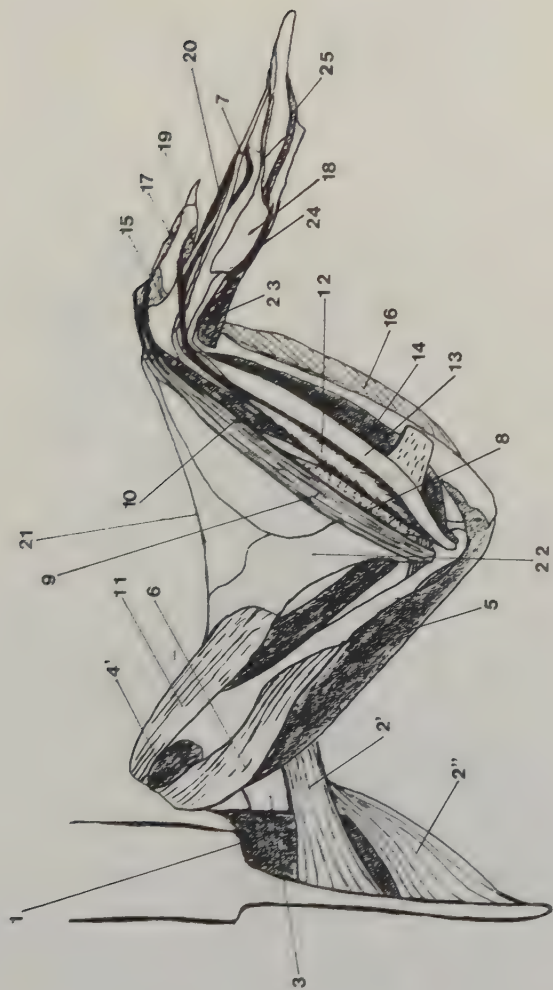
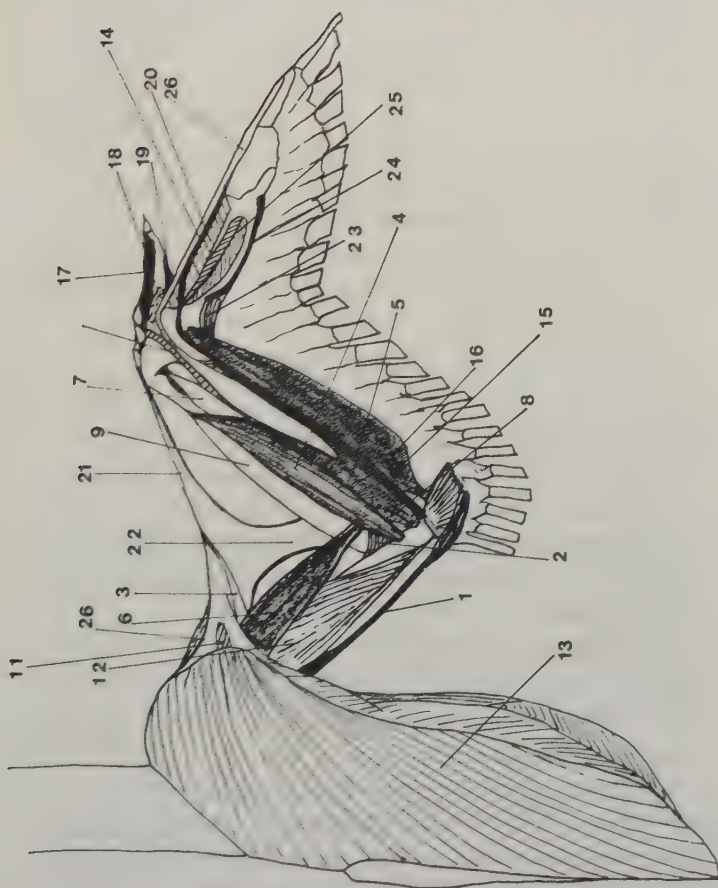


Abb. 4 Flügelmuskulatur

(Gallus gallus, var. dom.), ventrale Ansicht
Unter Zugrundelegung einer Abbildung von
HUDSON und LANZILOTTI (1964).

- 1 M. expansor secundariorum
- 2 M. brachialis
- 3 Flughautast des M. biceps brachii
- 4 M. pronator superficialis
- 5 M. pronator profundus
- 6 M. biceps brachii
- 7 M. extensor longus digiti majoris
- 8 M. entepicondylo-ulnaris
- 9 M. extensor metacarpi radialis
- 10 M. ulnometacarpalis ventralis
- 11 M. tensor propatagialis
- 12 M. triceps brachii, Pars humeralis
- 13 M. pectoralis
- 14 M. flexor digitorum superficialis (Endsehne)
- 15 Carpohumeralband
- 16 M. flexor carpi ulnaris
- 17 M. abductor alulae
- 18 M. flexor alulae
- 19 M. adductor alulae
- 20 M. abductor digiti majoris
- 21 Tendo longus des M. tensor propatagialis
- 22 Tendo brevis des M. tensor propatagialis
- 23 M. ulnometacarpalis dorsalis
- 24 M. flexor digiti minoris
- 25 M. interosseus ventralis
- 26 M. flexor digitorum profundus



F Diskussion

1. Funktionelle Betrachtung

Die phylogenetische Umgestaltung der Vordergliedmaße zum Flügel hat Skelett, Gelenke und Muskulatur in gleichem Maße erfaßt. Alle Anteile des aktiven und des passiven Bewegungsapparates zusammen machen ein funktionsfähiges System aus und müssen aufeinander abgestimmt sein. Darauf mag ein kurzer Überblick hinweisen:

Das Schultergürtelskelett der Vögel bietet der freien Gliedmaße eine stabile Stütze. Das Coracoid ist als fester Knochen gelenkig mit dem Sternum verbunden, die Scapula auf den schmalen Raum über dem Körperschwerpunkt mit der Wirbelsäule parallel verlaufend angewiesen. Die Claviculae sind zur unpaaren Furcula verschmolzen und halten beide Schultergelenke federnd auf Distanz.

An der freien Gliedmaße ist das proximale Humerusende verbreitert und sein Kopf ist zur Gelenkung mit Coracoid und Scapula ellipsoid gestaltet. Der schlanke pneumatisierte Humerusschaft ist gegen den Kopf abgebogen. Das distale Ende nimmt als schräg gestellte Trochlea humeri gelenkige Verbindung mit den etwa gleichlangen Unterarmknochen, Radius und Ulna, auf. Die gebogene Ulna ist stärker als der Radius, das Olecranon schwach entwickelt.

Das Handskelett ist stark reduziert. Zwei selbständige Karpalknochen und drei Metacarpalia, von denen das 1. höckerförmige, das 2. und 3. langgliedrige miteinander zu einem Element, dem Carpometacarpus verschmelzen, sind vorhanden. Der 1. Finger ist

besonders klein, ein- oder zweigliedrig und sitzt dem Os metacarpale alulare auf. Der 2. Finger ist der stärkste und meistens zweigliedrig, der 3. Finger besteht im allgemeinen aus einem Glied. Das Fingerskelett stellt die knöcherne Grundlage der Flügelspitze dar.

Die Beweglichkeit in den Gliedmaßengelenken ist auf das Flugvermögen spezialisiert. Im Schultergelenk sind drei Freiheitsgrade vorhanden:

- a) Beugung und Streckung, letztere nur bis zu einem Winkel von ca 90° mit der Körperachse;
- b) Abduktion und Adduktion; Abduktion so weitreichend, daß sich die Ellbogen über dem Körper berühren können; bei Adduktion liegt der Oberarm dem Körper an;
- c) Rotation in eingeschränktem Ausmaß.

Das Ellbogengelenk wird gebeugt und gestreckt. Eine vollständige Streckung ist nicht möglich. Doch ist auffällig, daß am Bänderpräparat in der zweiten Phase der Ellbogengelenksstreckung auch das Handgelenk mitgestreckt wird, wobei es zu einer Längsverschiebung beider Unterarmknochen zueinander kommt.

Die Bewegung im proximalen Handwurzelgelenk ist an die Längsverschiebung der Unterarmknochen gebunden. Insbesondere die Ulna gleitet bei Verschiebung nach distal auf der Karpalknochenreihe. Radius und Os carpi radiale dagegen sind eng verbunden, so daß die Knochenverschiebungen des Radius nach distal zu einer Beugung, nach proximal zu einer Streckung im proximalen Handwurzelgelenk führen. Das distale Handwurzelgelenk ist pronatorisch, die Fingergelenke sind nur wenig beweglich.

Die Muskulatur komplettiert die physikalischen Voraussetzungen für die Bewegung im Flug. Heute hat sich die Auffassung durchgesetzt, daß es nicht richtig ist, zwischen guten und schlechten Fliegern zu unterscheiden, sondern daß alle rezenten Vogelarten eine hervorragende Anpassung an ihre Verhaltensweise und ihr Biotop erlangt haben. Anstelle einer ausführlichen Analyse und weil die von mir untersuchten drei Vogelarten bezüglich ihrer Flügel-muskulatur nur wenige exemplarisch verwertbare Hinweise liefern, sei auf den jeder Einzelbeschreibung angefügten Vergleich in Gestalt und Bau des Muskels hingewiesen.

2. Zur Innervation

Zum Verständnis vom aktiven Bewegungsapparat gehört auch die Innervation der Muskulatur. Es war nicht meine Aufgabe die Nervenversorgung zu untersuchen. Deshalb sei in der folgenden Auflistung die allgemeingültige Auffassung über die Innervation der Schultergürtel- und Flügel-muskulatur nach Literaturstellen wiedergegeben.

Nervenversorgung der Musculi alae,
eine Zusammenstellung der Befunde von FÜRBRINGER
(1902), ALEX (1961) und OHMORI et al. (1982)

1. MUSKELN, DIE AN DER SCAPULA INSERIEREN

- 1.1 Mm. rhomboidei
 - 1.1.1. M. rhomboideus superficialis
N. rhomboideus superficialis
(Fürbringer)
 - 1.1.2. M. rhomboideus profundus
N. rhomboideus profundus (Fürbringer)
- 1.2. Mm. serrati
 - 1.2.1. M. serratus superficialis, Pars cranialis
R. serratus superficialis anterior und
meist zugleich N. serratus superfici-
alis posterior
M. serratus superficialis, Pars caudalis
N. serratur superficialis posterior
(Fürbringer)
 - 1.2.2. M. serratus profundus
Nn. serrati profundi (Fürbringer)

2. MUSKELN, DIE AM HUMERUS INSERIEREN

- 2.1. M. deltoideus minor
N. deltoideus minor, der der vor-
derste Ast des N. axillaris ist
(Fürbringer)
- 2.2. M. supracoracoideus
N. supracoracoideus (Fürbringer)

- 2.3. M. deltoideus major
N. deltoideus major und oft durch
Rr. cutanei
N. axillaris und N. radialis sowie
den Stamm des N. radialis (Fürbringer)
- 2.4 M. scapulohumeralis, Pars cranialis
N. scapulo-humeralis anterior
(Fürbringer)
M. scapulohumeralis, Pars caudalis
N. scapulo-humeralis posterior
(Fürbringer)
- 2.5 M. coracobrachialis, Pars cranialis
N.m. coracobrachialis anterior
(Fürbringer)
M. coracobrachialis, Pars caudalis
N.m. coracobrachialis posterior
(Fürbringer)
- 2.6 M. subscapularis
N. subscapularis (Fürbringer)
- 2.7 M. subcoracoideus
N. subcoracoideus (Fürbringer)
- 2.8 M. latissimus dorsi, Pars cranialis
N. latissimus dorsi anterior
(Fürbringer)
M. latissimus dorsi, Pars caudalis
N. latissimus dorsi posterior
(Fürbringer)

- 2.9. M. pectoralis, Pars thoracica
N. pectoralis thoracicus, der in
zwei Äste zerfällt (Fürbringer)

3. MUSKELN, DIE AM UNTERARM INSERIEREN

- 3.1 M. triceps brachii, Pars scapularis
N. anconaeus scapularis (Ast des
N. radialis) und N. anconaeus
coracoideus (Ast des N. anconaeus
scapularis (Fürbringer)
M. triceps brachii, Pars humeralis
Nn. anconaei humerales (Fürbringer)
- 3.2. M. biceps brachii
1-3 Nn. bicipites (Fürbringer)
- 3.3. M. brachialis
N. brachialis inferior (Fürbringer)
- 3.4. M. ectepicondylo-ulnaris
R. superficialis des N. radialis
(Ohmori)
- 3.5. M. supinator
Ramus des N. radialis (Alex)
- 3.6. M. pronator profundus
Ramus des N. medianus (Alex)
- 3.7. M. pronator superficialis
N. medianus aus den Nn. brachiales
ventrales (Alex)

- 3.8. M. entepicondylo-ulnaris
R. cranialis des N. ulnaris (Ohmori)

4. MUSKELN, DIE AN DEN OSSA MANUS INSERIEREN

- 4.1. M. tensor propatagialis
N. deltoideus propatagialis
(Fürbringer)
- 4.2. M. extensor metacarpi radialis
Ramus des N. radialis (Alex)
- 4.3. M. extensor digitorum communis
R. superficialis des N. radialis
(Ohmori)
- 4.4. M. extensor longus alulae
R. profundus des N. radialis (Ohmori)
- 4.5. M. extensor longus digiti majoris
R. profundus des N. radialis (Ohmori)
- 4.6. M. extensor metacarpi ulnaris
R. superficialis des N. radialis
(Ohmori)
- 4.7. M. flexor carpi ulnaris
Ramus des N. ulnaris (Alex)
- 4.8. M. flexor digitorum superficialis
Ramus des N. medio-ulnaris
(N. ulnaris, N. medianus aus
Nn. brachiales ventrales (Alex))

- 4.9. M. ulnometacarpalis dorsalis
R. profundus des N. radialis (Ohmori)
- 4.10. M. flexor digitorum profundus
Ramus des N. medianus
(N. medianus der Nn. brachiales
ventrales) (Alex)
- 4.11. M. ulnometacarpalis ventralis
N. medio ulnaris (Alex)
- 4.12. M. abductor alulae
Ramus des N. medio-ulnaris
(N. medianus) (Alex)
- 4.13. M. flexor alulae
N. medio-ulnaris (N. medianus der
Nn. brachiales ventrales) (Alex)
- 4.14. M. adductor alulae
R. profundus des N. radialis (Ohmori)
- 4.15. M. extensor brevis alulae
R. profundus des N. radialis (Ohmori)
- 4.16. M. abductor digiti majoris
Ramus des N. medianus (N. medianus
der Nn. brachiales ventrales) (Alex)
- 4.17. M. interosseus dorsalis
R. profundus des N. radialis (Ohmori)

- 4.18. M. interosseus ventralis
 Ramus des N. radialis (N. radialis
 der Nn. brachiales dorsales;
 N. ulnaris der Nn. brachiales
 ventrales) (Alex)
- 4.19. M. flexor digiti minoris
 Ast des R. cranialis des N. ulnaris
 (Ohmori)

3. Zur Nomenklatur

Im Literaturteil ist darauf eingegangen worden, daß es erst seit 1979 eine einheitliche Nomenklatur für die Vogelanatomie, somit auch für die Musculi alae, gibt. Um den Vergleich meiner Befunde mit der älteren Literatur zu vereinfachen, sei folgend erneut eine Synonymliste aufgestellt.

Liste der Synonyma

M. RHOMBOIDEUS SUPERFICIALIS:

M. rhomboideus superficialis: Herzog, Schwarze/
Schröder, George/Berger, Koch,
Nagamura, Fisher/Goodmann,
Hudson/Lanzilotti, Buri, Gadow,
Sullivan;

M. trapezius: Fujioka, Kaupp;
Kappenmuskel (cucullaris): Tiedemann, Carlsson;

M. RHOMBOIDEUS PROFUNDUS:

M. rhomboideus profundus: Herzog, Schwarze/
Schröder, George/Berger, Koch,
Nagamura, Fisher/Goodmann,
Hudson/Lanzilotti, Buri, Gadow,
Sullivan;

M. rhomboideus: Fujioka, Kaupp, Carlsson;
kleiner und großer Rautenmuskel
(M. rhomboideus minor u. major): Tiedemann

M. SERRATUS SUPERFICIALIS, PARS CRANIALIS UND CAUDALIS:

M. serratus superficialis, Pars cranialis
und caudalis: Koch

M. serratus ventralis, Pars cranialis und
caudalis: Schwarze/Schröder, Fujioka,
Schummer;

M. serratus superficialis, Pars anterior und
posterior: Buri, Sullivan, Gadow;

M. serratus, Pars anterior und posterior:
George/Berger, Nagamura,
Fisher/Goodmann, Hudson/
Lanzilotti;

Rippenschulterblattmuskel (M. costo-scapularis)
und großer Sägemuskel (M. serratus magnus):
Tiedemann

Thoraco scapularis und M. serratus magnus
anticus: Kaupp

M. serratus anticus minor und M. serratus
anticus major: Carlsson

Thoraco-scapularis und M. serratus magnus
anticus: Kaupp

M. serratus anticus minor und M. serratus
anticus major: Carlsson

M. SCAPULOHUMERALIS, CRANIALIS UND CAUDALIS:

M. scapulohumeralis: Herzog

M. scapulohumeralis, cranialis, caudalis:
Schwarze/Schröder, Koch, Buri,
Hudson/Lanzilotti, Schummer,
Sullivan;

M. teres minor und M. teres major et
infraspinatus: Fujioka

M. proscapulohumeralis (Scapulohumeralis anterior)

M. dorsalis scapulae (Scapulohumeralis posterior) :
George/Berger

M. dorsalis scapulae: Nagamura

M. proscapulohumeralis brevis

M. dorsalis scapulae : Fisher/Goodmann

kleiner Schulter-Arm-Muskel

(*M. humero scapularis parvus*)

Ober-Schulterblatt-Muskel : Tiedemann

(*M. suprascapularis*)

M. supraspinatus und

M. teres et infraspinatus: Kaupp

M. infraspinatus und *M. teres major*: Carlsson

M. scapuli-humeralis, anterior, posterior:

Gadow

M. SUBSCAPULARIS:

M. subscapularis: Schwarze/Schröder, Fujioka,
Nagamura, Hudson/Lanzilotti,
Koch, Schummer, Kaupp, Gadow,
Carlsson, Sullivan;

M. subscapularis und *M. proscapulohumeralis*:
Fisher/Goodmann

M. subscapularis, internus und externus:
Buri

keine Angaben: Herzog, Tiedemann

M. SUBCORACOIDEUS:

keine Angaben: Herzog, Schummer, Tiedemann;

M. subcoracoideus: Schwarze/Schröder, George/
Berger, Nagamura, Gadow, Buri,
Fisher/Goodmann, Hudson/
Lanzilotti, Koch, Sullivan;

M. coracobrachialis, internus, externus:
Fujioka

M. teres minor und *M. coraco-brachialis*: Kaupp

M. coracobrachialis brevis: Carlsson

M. PECTORALIS:

M. pectoralis major: Herzog, Kaupp;

M. pectoralis: Schwarze/Schröder, George/Berger,
Fisher/Goodmann, Koch, Buri,
Hudson/Lanzilotti, Carlsson,
Sullivan, Gadow;

M. pectoralis superficialis: Fujioka, Nagamura,
Schummer;

großer Brustmuskel (M. pectoralis major):
Tiedemann

M. SUPRACORACOIDEUS:

M. pectoralis minor: Herzog

M. supracoracoideus: Schwarze/Schröder, Koch,
George/Berger, Fisher/Goodmann,
Hudson/Lanzilotti, Buri, Gadow,
Carlsson, Sullivan;

M. pectoralis profundus: Fujioka, Nagamura,
Schummer;

kleiner oder mittlerer Brustmuskel
(M. pectoralis minor s. medius) : Tiedemann

M. pectoralis secundus: Kaupp

M. CORACOBRACHIALIS, CRANIALIS, CAUDALIS:

M. coracobrachialis, anterior, posterior:
Herzog, George/Berger, Nagamura,
Fisher/Goodmann, Buri, Gadow,
Hudson/Lanzilotti;

M. coracobrachialis, cranialis, caudalis:
Schwarze/Schröder

M. coracohumeralis und M. supracoracoideus:
Fujioka

keine Angaben und M. coracobrachialis: Koch

M. coracobrachialis und M. supracoracoideus:
Schummer

M. coraco-humeralis und M. pectoralis tertius:
Kaupp

Hebemuskel des Oberarmbeines (M. levator humeri).
kleinster Brustmuskel (M. pectoralis minimus) :

Tiedemann

keine Angaben und M. coracobrachialis longus:

Carlsson

M. coracobrachialis und M. coracobrachialis
posterior: Sullivan

M. TENSOR PROPATAGIALIS, TENDO LONGUS,
TENDO BREVIS:

Mm. propatagialis: Herzog

Mm. patagii, tensor longus und brevis patagii:

Schwarze/Schröder

M. tensor patagii longus und brevis:

Fujioka, Nagamura, Schummer,

Fisher/Goodmann, Kaupp,

Carlsson;

M. Tensor patagii longus (Propatagialis longus)

M. Tensor patagii brevis (Propatagialis brevis):

George/Berger

M. propatagialis longus, brevis: Hudson/

Lanzilotti

M. propatagialis, Tensor longus und brevis:

Koch, Gadow;

M. deltoideus propatagialis longus, brevis: Buri

Tensor membranae anterioris alae: Tiedemann

M. tensor propatagii: Sullivan

M. DELTOIDEUS MAJOR:

M. deltoideus: Herzog, Fujioka, Sullivan,

Sundevall;

M. deltoideus major: Schwarze/Schröder, Nagamura,

George/Berger, Fisher/Goodmann,

Koch, Hudson/Lanzilotti, Buri,

Schummer, Carlsson, Gadow;

größerer deltaförmiger Muskel
(M. deltoideus major) : Tiedemann

Deltoid: Kaupp

M. DELTOIDEUS MINOR:

keine Angaben: Herzog

M. deltoideus minor: Schwarze/Schröder, Gadow,
George/Berger, Nagamura, Koch,
Fisher/Goodmann, Schummer,
Hudson/Lanzilotti, Carlsson;

M. scapulohumeralis: Fujioka, Kaupp;

M. deltoideus minor (teres minor): Buri

der kleine deltaförmige Muskel
(M. deltoideus minor) : Tiedemann

M. coracobrachialis anterior: Sullivan

M. BICEPS BRACHII:

M. biceps brachii: Herzog, Schwarze/Schröder,
Fujioka, George/Berger, Gadow,
Nagamura, Hudson/Lanzilotti,
Koch, Schummer, Carlsson,
Sullivan;

M. biceps: Fisher/Goodmann, Buri, Kaupp;
zweiköpfiger Armmuskel (M. biceps brachii):
Tiedemann

M. flexor antebrachii: Sundevall

M. TRICEPS BRACHII:

M. triceps brachii: Herzog, Schwarze/Schröder,
Fujioka, George/Berger, Hudson/
Lanzilotti, Nagamura, Schummer,
Carlsson, Sullivan;

M. triceps: Fisher/Goodmann, Kaupp;

M. triceps cubiti: Koch, Gadow;

langer Ellenbogenknorren-Muskel oder
langer Streckmuskel des Vorderarmes
M. anconaeus longus s. extensor
antibrachii longus : Tiedemann
kürzerer Ellenbogenknorren-Muskel oder
der kürzere Strecker des Vorderarmes
M. anconaeus secundus et tertius s.
brevis s. extensor antibrachii brevis
M. extensor antebrachii: Sundevall

M. BRACHIALIS:

M. brachialis: Herzog, Fujioka, George/Berger,
Nagamura, Fisher/Goodmann,
Hudson/Lanzilotti, Sullivan;
M. brachialis (inferior): Schwarze/Schröder
M. brachialis inferior: Koch, Buri, Gadow;
keine Angaben: Schummer, Tiedemann
M. brachialis anticus: Kaupp
M. brachialis internus: Carlsson, Sundevall

M. PRONATOR SUPERFICIALIS:

M. antebrachialis superficialis: Herzog
M. pronator sublimis s. brevis: Schwarze/Schröder,
Koch, Gadow;
M. pronator brevis: Fujioka, Fisher/Goodmann,
Schummer, Kaupp, Carlsson;
M. pronator sublimis: Hudson/Lanzilotti
M. brachioradialis internus superficialis: Buri
M. pronator superior: Sundevall
M. pronator superficialis: Nagamura, Sullivan;
erste oder kürzere Vorwärtswender der Speiche
(M. pronator primus s. brevis :
Tiedemann
M. pronator superficialis (Pronator brevis):
George/Berger

M. PRONATOR PROFUNDUS:

- M. antebrachialis profundus: Herzog
M. pronator profundus s. longus: Koch, Gadow,
Schwarze/Schröder, George/
Berger;
M. pronator longus: Fujioke, Fisher/Goodmann,
Schummer, Kaupp;
M. pronator profundus: Hudson/Lanzilotti,
Nagamura, Sullivan;
M. brachioradialis internus profundus: Buri
zweite oder längere Vorwärtswender der Speiche
(M. pronator secundus s. longus) :
Tiedemann
keine Angaben: Carlsson
M. pronator inferior: Sundevall

M. FLEXOR DIGITORUM SUPERFICIALIS:

- M. flexor digitorum sublimis: Herzog, Koch, Buri,
Hudson/Lanzilotti, Kaupp,
Carlsson, Gadow;
M. flexor digitorum superficialis (sublimis):
Schwarze/Schröder
M. flexor digitorum superficialis: Fujioka,
George/Berger, Nagamura,
Sullivan;
keine Angaben: Fisher/Goodmann, Schummer,
Tiedemann;
M. flexor digiti sublimis: Sundevall

M. FLEXOR DIGITORUM PROFUNDUS:

- M. flexor digiti profundus: Sundevall
keine Angaben: Schummer

M. flexor digitorum profundus: Herzog, Fujioka,
Schwarze/Schröder, Nagamura,
George/Berger, Koch, Buri,
Fisher/Goodmann, Carlsson,
Hudson/Lanzilotti, Sullivan,
Kaupp, Gadow;

Strecker des zweiten und dritten

Glieds des zweiten Fingers : Tiedemann

(M. extensor phalangis secundae

et tertiae digiti secundi)

M. FLEXOR CARPI ULNARIS:

M. flexor carpi ulnaris: Herzog, George/Berger,
Nagamura, Fisher/Goodmann, Buri,
Hudson/Lanzilotti, Schummer,
Kaupp, Carlsson, Sullivan,
Sundevall;

M. flexor carpi ulnaris Schwarze/Schröder,

(M. entepicondylocarpalis): Koch, Gadow;

keine Angaben: Fujioka

Ellenbogen-Handwurzel-Beuger

(M. flexor carpi ulnaris) : Tiedemann

M. ULNOMETACARPALIS VENTRALIS:

M. ulni-metacarpalis ventralis: Herzog, Sullivan,
Gadow;

M. flexor carpi radialis Schwarze/Schröder,

(M. ulnometacarpalis ventralis): Schummer;

M. extensor radialis brevis: Fujioka

M. ulni-metacarpalis ventralis

(Flexor carpi ulnaris brevis) : George/Berger

M. ulnometacarpalis ventralis: Nagamura, Koch;

M. flexor carpi ulnaris brevis: Fisher/Goodmann

M. extensor carpi ulnaris: Hudson/Lanzilotti

M. flexor metacarpi radialis: Buri

M. flexor metacarpi ulnaris brevior: Kaupp

M. extensor carpi radialis: Carlsson

M. flexor carpi radialis: Sundevall

M. EXTENSOR METACARPI RADIALIS:

M. extensor metacarpi radialis longus: Herzog

M. extensor metacarpi radialis Schwarze/

(M. extensor metacarpi radialis): Schröder

M. extensor carpi radialis longus: Fujioka,
Sundevall;

M. extensor metacarpi radialis: George/Berger,
Nagamura, Fisher/Goodmann,
Hudson/Lanzilotti, Koch, Buri,
Sullivan, Gadow;

M. extensor carpi radialis: Schummer
langer Speichen-Mittelhand Strecker
(M. extensor metacarpi radialis longus):
Tiedemann

M. extensor metacarpi radialis longior: Kaupp

M. extensor metacarpi radialis longus: Carlsson

M. EXTENSOR METACARPI ULNARIS:

M. flexor metacarpi ulnaris: Herzog, Fisher/
Goodmann;

M. extensor carpi ulnaris Schwarze/

(*M. extensor metacarpi ulnaris*): Schröder

M. flexor carpi ulnaris: Fujioka

M. extensor metacarpi radialis (Extensor carpi ulnaris; Flexor Metacarpi radialis):

George/Berger

M. extensor metacarpi ulnaris: Nagamura, Koch,
Buri, Sullivan, Gadow;

M. extensor carpi ulnaris: Hudson/Lanzilotti,
Schummer, Carlsson, Sundevall;

Speichen-Mittelhand-Beuger
(M. flexor metacarpi radialis): Tiedemann

M. flexor metacarpi radialis: Kaupp

M. EXTENSOR DIGITORUM COMMUNIS:

M. extensor digitorum communis: Herzog, Fujioka,
Schwarze/Schröder, George/
Berger, Nagamura, Koch, Buri,
Fisher/Goodmann, Schummer,
Hudson/Lanzilotti, Kaupp,
Sullivan, Gadow, Sundevall;

gemeinschaftlicher Beugemuskel des Daumens und
des 2. Fingers (M. flexor communis pollicis et
digiti secundi): Tiedemann

M. extensor digitorum communis longus: Carlsson

M. ECTEPICONDYLO-ULNARIS:

M. epicondylo-ulnaris dorsalis: Herzog

M. ectepicondyloulnaris: Schwarze/Schröder,
Koch, Schummer, Gadow;

M. supinator lateralis: Fujioka

M. anconeus (Ectepicondyloulnaris): George/Berger

M. anconeus: Nagamura, Fisher/Goodmann,
Hudson/Lanzilotti, Kaupp,
Sullivan;

M. brachioradialis externus: Buri

keine Angaben: Tiedemann

M. flexor carpi radialis: Carlsson

M. humero-ulnaris externus (anconaeus parvus):
Sundevall

M. ENTEPICONDYLO-ULNARIS:

M. epicondylo-ulnaris ventralis: Herzog

M. anconeus medialis: Fujioka

M. anconaeus: Schummer

M. entepicondyloulনারis: George/Berger, Koch,
Hudson/Lanzilotti, Sullivan,
Gadow;
keine Angaben: Schwarze/Schröder, Nagamura,
Fisher/Goodmann, Buri, Kaupp,
Carlsson;
kurzer Beuger des Ellenbogenbeins
(M. flexor brevis ulnae) : Tiedemann
M. humero-ulnaris: Sundevall

M. SUPINATOR:

keine Angaben: Herzog
M. supinator (M. ectepicondyloradialis):
Schwarze/Schröder
M. supinator medialis: Fujioka
M. supinator brevis: Fisher/Goodmann, Kaupp,
Carlsson;
M. supinator: George/Berger, Nagamura,
Hudson/Lanzilotti, Schummer,
Sullivan;
M. ectepicondyloradialis: Koch, Gadow;
M. brachioradialis externus: Buri
Rückwärtswender der Speiche (M. supinator):
Tiedemann
M. supinator radialis: Sundevall

M. EXTENSOR LONGUS DIGITI MAJORIS:

M. extensor digitorum longus: Herzog
M. extensor indicis longus: Schwarze/Schröder,
Fisher/Goodmann, Koch, Kaupp,
Schummer, Gadow;
M. extensor digiti tertii longus und M. extensor
digiti tertii brevis: Fujioka
M. extensor indicis longus (Extensor longus
digiti II): George/Berger

- M. extensor longus digiti III: Nagamura,
Fisher/Goodmann;
M. extensor indicis longus und
M. extensor indicis longus (distal head):
Hudson/Lanzilotti
M. extensor indicis proprius: Buri, Sundevall;
Strecker des ersten und zweiten Glieds des
2. Fingers (M. extensor Phalangis primae et
secundae digiti secundi): Tiedemann
M. extensor digiti indicis proprius longus:
Carlsson
M. extensor media longus und
M. extensor medius brevis : Sullivan
M. EXTENSOR LONGUS ALULAE:
M. extensor metacarpi radialis brevis: Herzog
M. abductor pollicis longus: Schwarze/Schröder,
Buri;
keine Angaben: Fujioka
M. extensor pollicis longus: George/Berger,
Fisher/Goodmann, Koch, Gadow,
Hudson/Lanzilotti, Schummer,
Schwarze/Schröder
M. extensor longus digiti II: Nagamura, Fisher/
Goodmann, George/Berger;
kurzer Speichen-Mittelhand-Strecker
(M. extensor metacarpi radialis brevis):
Tiedemann
M. extensor ossis metacarpi pollicis: Kaupp
M. extensor carpi radialis brevis: Sundevall
M. extensor indicis longus: Sullivan
M. ULNOMETACARPALIS DORSALIS:
M. ulni-metacarpalis brevis: Herzog, Schwarze/
Schröder, George/Berger

M. flexor digiti quarti longus: Fujioka
M. flexor metacarpi posterior: George/Berger,
Fisher/Goodmann;
M. ulnometacarpalis dorsalis: Nagamura, Koch;
M. ulnometacarpalis dorsalis: Schummer, Gadow,
Hudson/Lanzilotti, Sullivan;
M. ulnometacarpalis externus: Buri
kurzer Beuger des Mittelhand-Knochens
(M. flexor brevis metacarpi) :
Tiedemann

M. flexor minimi digiti: Kaupp

M. adductor manus: Carlsson

M. EXTENSOR BREVIS ALUAE:

M. extensor pollicis brevis: Herzog, Koch, Buri,
Schwarze/Schröder, George/
Berger, Fisher/Goodmann, Gadow,
Hudson/Lanzilotti, Carlsson;

M. extensor indicis: Fujioka

M. extensor brevis digiti II: George/Berger,
Nagamura, Fisher/Goodmann;

M. extensor pollicis: Schummer

kurzer Daumen-Strecker (M. extensor brevis
pollicis): Tiedemann

keine Angaben: Kaupp

M. extensor indicis brevis: Sullivan

M. ABDUCTOR ALULAE:

M. abductor pollicis: Herzog, George/Berger,
Fisher/Goodmann, Koch, Gadow,
Hudson/Lanzilotti, Schummer;

M. abductor pollicis brevis: Schwarze/Schröder,
Buri, Carlsson;

M. adductor indicis: Fujioka, Sullivan;

M. abductor alae digiti II: George/Berger,
Fisher/Goodmann;

M. abductor digiti II: Nagamura
lange Daumen-Strecker (M. extensor pollicis
longus): Tiedemann

M. extensor proprius pollicis: Kaupp

M. ADDUCTOR ALULAE:

M. adductor pollicis: Herzog, George/Berger,
Schwarze/Schröder, Koch, Buri,
Fisher/Goodmann, Gadow,
Hudson/Lanzilotti, Carlsson,
Schummer;

M. flexor indicis: Fujioka

Flexor Digiti II: George/Berger

M. adductor digiti II: Nagamura

M. adductor alae digiti II: Fisher/Goodmann
Anzieher oder Einwärtszieher des Daumens
(M. adductor pollicis): Tiedemann

M. flexor brevis pollicis: Kaupp

M. adductor indicis: Sullivan

M. FLEXOR ALULAE:

M. flexor pollicis: Herzog, Schwarze/Schröder,
George/Berger, Fisher/Goodmann,
Hudson/Lanzilotti, Koch, Buri,
Schummer, Gadow;

M. adductor indicis: Fujioka

M. flexor digiti II: George/Berger, Nagamura,
Fisher/Goodmann;

Daumen-Beuger (M. flexor pollicis): Tiedemann
keine Angaben: Kaupp

M. flexor pollicis brevis: Carlsson

M. flexor indicis: Sullivan

M. ABDUCTOR DIGITI MAJORIS:

M. abductor digiti tertii: Herzog

M. abductor indicis: Schwarze/Schröder, Koch,
George/Berger, Fisher/Goodmann,
Hudson/Lanzilotti, Schummer,
Carlsson, Gadow;

M. adductor digiti tertii: Fujioka

Abductor major Digiti III: George/Berger,
Nagamura, Fisher/Goodmann;

Strecker des ersten Glieds des zweiten Fingers
(M. extensor phalangis primae digiti secundi) :
Tiedemann

M. flexor metacarpi brevis: Kaupp

M. abductor medius: Sullivan

M. INTEROSSEUS DORSALIS:

M. interosseus dorsalis: Herzog, Fujioka, Gadow,
Schwarze/Schröder, Nagamura,
George/Berger, Carlsson, Kaupp,
Fisher/Goodmann, Sullivan,
Hudson/Lanzilotti, Schummer,
Koch;

M. interosseus externus: Buri

äußerer Mittelhand-Muskel
(M. interosseus internus): Tiedemann

M. INTEROSSEUS VENTRALIS:

M. interosseus palmaris: Herzog, George/Berger,
Nagamura, Koch, Schummer, Gadow;

M. interosseus ventralis: Schwarze/Schröder,
Fujioka, Kaupp, Sullivan,
Fisher/Goodmann;

M. interosseus volaris: Hudson/Lanzilotti,
Carlsson;

M. interosseus internus: Buri

innerer Mittelhand-Muskel
(M. interosseus internus): Tiedemann

M. FLEXOR DIGITI MINORIS:

M. flexor digiti minimi brevis: Herzog

M. flexor digiti III: Schwarze/Schröder, Gadow,
George/Berger, Schummer, Buri,
Fisher/Goodmann, Hudson/
Lanzilotti;

M. flexor digiti quarti brevis: Fujioka

M. flexor digiti IV: George/Berger, Nagamura,
Fisher/Goodmann;

M. flexor digiti tertii: Koch

Beugemuskel des dritten Fingers
(M. flexor digiti tertii) : Tiedemann

M. flexor minimi digiti brevis: Kaupp

M. abductor digiti minimi: Carlsson

M. flexor digiti quarti: Sullivan

G Zusammenfassung

Die Muskulatur des Schultergürtels und des Flügels bei Huhn (*Gallus gallus*, var.dom.) Ente (*Anas platyrhynchos*, var.dom.) und der Taube (*Columba livia*, var.dom.) wurde erneut untersucht und beschrieben.

Als Grundlage der Nomenklatur diente die NOMINA ANATOMICA AVIUM 1979.

Zum besseren Vergleich mit der älteren Literatur wurde eine ausführliche Synonymaliste beigelegt.

G Summary

SYSTEMATIC ANATOMY OF THE MUSCLES OF THE WINGS
IN FOWL, DUCK AND PIGEON.

The muscles of the pectoral girdle and the wing of fowl (*Gallus gallus*, var.dom.), duck (*Anas platyrhynchos*, var.dom.) and pigeon (*Columba livia*, var.dom.) has been investigated and described again.

The nomenclature is based on the NOMINA ANATOMICA AVIUM 1979.

An extensive list of synonyms has been added for a better comparison with previous literature.

H Literaturverzeichnis

- ALEX, H. (1961): Der aktive Bewegungsapparat des Geflügels und seine Vergleichbarkeit mit dem der Haussäugetiere.
Diss. Med. Vet., Berlin
- BAUMEL, J.J., A.S. KING, A.M. LUCAS, J.E. BREAZILE, und H.E. EVANS; (1979): Nomina anatomica avium.
Academic Press, London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco;
- BURI, R.O. (1900): Zur Anatomie des Flügels von *Micropus melba* und einigen anderen *Coracornithes*, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der systematischen Stellung der *Cypselidae*.
Jena Z. Med. 33: 361-610
- BUTENDIECK, E. (1980): Die Benennung des Skelettes beim Truthuhn.
Diss. Med. Vet., Hannover
- CARLSSON, A. (1884): Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Schwimmvögel.
Stockholm, Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Academiens handlingar. bd. 9. no. 3
- CHAMBERLAIN, Fr.W. (1943): Atlas of Avian Anatomy (Osteology-Arthrology-Myology)
Michigan State College
Agricultural Experiment Station
East Lansing, Michigan

- EDE, D.A. (1964): Bird structure: an approach through evolution, development and function in the fowl.
Acric Research Council
Poultry Research Center, Edinburgh
- FISHER, H.I. und D.C. GOODMAN (1955): The myology of the Whooping Crane, *Grus americana*.
Ill. Biol. Monogr. 24: 1-127
- FÜRBRINGER, M. (1902): Zur vergleichenden Anatomie des Schulterapparates und der Schultermuskeln. V. Teil. Vögel
Jena. Z. Naturw. 36: (N.F.29): 289-736
- FUJIOKA, T. (1959): On the origins and insertions of the muscles of the thoracic limb in the fowl.
Jap. J. Vet. Sci. 21: 85-95
- GADOW, H. und SELENKA, E. (1891): Vögel:
I. Anatomischer Theil. In "Bronn's Klassen des Thier-Reichs".
Bd. 6(4). C.F. Winter, Leipzig
- GEORGE, J.C. (1966): The musculature. In "Avian Myology".
(J.C. George und A.J. Berger, eds).
Academic Press, New York and London
- GHETIE, V., St. CHITESCU, V. COTOFAN, A. HILLEBRAND (1976):
"Atlas De Anatomie A Păsărilor Domestice".
Editura Acad. Republicii Socialiste România, Bucharest

- GRAU, H. (1943): Anatomie der Hausvögel. In
"Ellenberger Baum's Handbuch der
vergleichenden Anatomie der Haus-
tiere".
(O.E. Zietzschmann, E. Ackerknecht
und H. Grau, eds.)
18. Auflage, Springer Verlag, Berlin
- GURLT, E.F. (1849): Anatomie der Hausvögel.
Verlag Hirschwald, Berlin
- HERZOG, K. (1968): Anatomie und Flugbiologie der
Vögel.
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- HOFFMANN, G. und H. VÖLKER (1966): Anatomie und
Physiologie des Nutzgeflügels.
S. Hirzel Verlag, Leipzig
- HUDSON, G.E. und P.J. LANZILOTTI (1964): Muscles of
the pectoral limb in galliform birds.
Amer. Midl. Nat. 71: 1-113
- HUDSON, G.E., R.A. PARKER, J. VANDEN BERGE und
P.J. LANZILOTTI (1966): A numerical analysis of the
modifications of the appendicular
muscles in various genera of
gallinaceous birds.
Amer. Midl. Nat. 76: 1-73
- KAUPP, B.F. (1918): The anatomy of the domestic fowl.
W.B. Saunders Company
Philadelphia and London

- KING, A.S. und J. McLELLAND (1975): "Outlines of
avian anatomy".
Baillière Tindall, London
- KOCH, T. (1972): Anatomy of the chicken and domestic
birds.
Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa
- LEVI, W.M. (1957): "The Pigeon".
Levi Publ. Co., Sumter, S.C.
- MECKEL, J.Fr. (1828): System der vergleichenden
Anatomie III.
Halle, Renger Verlag
- NAGAMURA, T., T. NISHIDA, S. NOMURA; (1975):
"The origin and insertion of thoracic
limb muscles in the pigeon".
Jap. J. Vet. Sci, 36 (2): 62-145
- OHMORI, Y., W. TOHRU, F. TOSHITAKE; (1982):
Localization of the motoneurons
innervating the forelimb muscles in
the spinal cord of the domestic fowl.
Zbl. Vet. Med. C. Anat. Histol.
Embryol. 11: 124-137
- SCHAUDER, W. (1923): Anatomie der Hausvögel. In
"Martin's Lehrbuch der Anatomie der
Haustiere".
Schickhardt & Ebner, Stuttgart

- SCHÖPSS, C.G. (1829): Beschreibung der Flügel Muskeln der Vögel.
Meckel's Archiv Anat. Physiol., Leipzig
- SCHWARZE, E. und E. SCHRÖDER (1972): "Kompendium der Geflügelanatomie".
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- SCHUMMER, A. (1973): In "Lehrbuch der Anatomie der Haustiere". Bd. V
(R. Nickel, A. Schummer und E. Seiferle, eds.),
Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
- SIMIC, V. und V. ANDREJEVIC (1963): Morphologie und Topographie der Brustmuskeln bei den Hausphasianiden und der Taube.
Morph. Jb. 104: 546-560
- SIMIC, V. und V. ANDREJEVIC (1964): Morphologie und Topographie der Brustmuskeln bei den Hausschwimmvögeln.
Morph. Jb. 106: 546-560
- SULLIVAN, G.E. (1962): Anatomy and embryology of the wing musculature of the domestic fowl (Gallus).
Austral. J. Zool., 10: 458-518
- SUNDEVALL, C.J. (1931): On the wings of birds.
Ibis (5) 4: 389-457
- SY, M. (1936): Functionell-anatomische Untersuchungen am Vogelflügel.
Heidelberg bei Mohr und Zimmer

VANDEN BERGE, J.C. (1975): Aves myology. In
"Sisson and Grossman's The Anatomy
of the Domestic Animals".
(R. Getty, ed.) 5th Edn.
W.B. Saunders Company Philadelphia,
London, Toronto

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. B. Vollmerhaus für die freundliche Überlassung des Themas und die jederzeit gewährten Ratschläge sehr herzlich danken.

Weiter gilt mein Dank allen Mitarbeitern des Tieranatomischen Institutes, besonders Frau Dr. H. Roos für die Hilfestellung bei der Vorbereitung der Arbeit.

Lebenslauf

Name: Dagmar-Ingrid Wicht

Geboren: 28. September 1958 in München

Eltern: Dr. Kurt Wicht, Dipl. Physiker
Hannelore Wicht, geborene Dürbeck,
med.-techn.-Assistentin

Schulen: Gebele Volksschule, München 1964-1968
St.-Anna-Gymnasium, München 1968-1971
Edith-Stein-Gymnasium, München 1971-1977

Reifeprüfung: 24. Juni 1977

Soziales Jahr: Kindergarten der Arbeiterwohlfahrt,
München September 1977 bis
Ende August 1978

Studium: WS 1978/79 bis SS 1984 an der
Ludwig-Maximilians-Universität München,
Tierärztliche Fakultät

Tierärztliche
Prüfung: 2. Mai 1984

Approbation: 22. Juni 1984

